This is a digital copy of a book that was preserved for generations on library shelves before it was carefully scanned by Google as part of a project to make the world's books discoverable online.

It has survived long enough for the copyright to expire and the book to enter the public domain. A public domain book is one that was never subject to copyright or whose legal copyright term has expired. Whether a book is in the public domain may vary country to country. Public domain books are our gateways to the past, representing a wealth of history, culture and knowledge that's often difficult to discover.

Marks, notations and other marginalia present in the original volume will appear in this file - a reminder of this book's long journey from the publisher to a library and finally to you.

Usage guidelines

Google is proud to partner with libraries to digitize public domain materials and make them widely accessible. Public domain books belong to the public and we are merely their custodians. Nevertheless, this work is expensive, so in order to keep providing this resource, we have taken steps to prevent abuse by commercial parties, including placing technical restrictions on automated querying.

We also ask that you:

+ *Make non-commercial use of the files* We designed Google Book Search for use by individuals, and we request that you use these files for personal, non-commercial purposes.

+ *Refrain from automated querying* Do not send automated queries of any sort to Google's system: If you are conducting research on machine translation, optical character recognition or other areas where access to a large amount of text is helpful, please contact us. We encourage the use of public domain materials for these purposes and may be able to help.

+ *Maintain attribution* The Google "watermark" you see on each file is essential for informing people about this project and helping them find additional materials through Google Book Search. Please do not remove it.

+ *Keep it legal* Whatever your use, remember that you are responsible for ensuring that what you are doing is legal. Do not assume that just because we believe a book is in the public domain for users in the United States, that the work is also in the public domain for users in other countries. Whether a book is still in copyright varies from country to country, and we can't offer guidance on whether any specific use of any specific book is allowed. Please do not assume that a book's appearance in Google Book Search means it can be used in any manner anywhere in the world. Copyright infringement liability can be quite severe.

About Google Book Search

Google's mission is to organize the world's information and to make it universally accessible and useful. Google Book Search helps readers discover the world's books while helping authors and publishers reach new audiences. You can search through the full text of this book on the web at `http://books.google.com/`

Über dieses Buch

Dies ist ein digitales Exemplar eines Buches, das seit Generationen in den Regalen der Bibliotheken aufbewahrt wurde, bevor es von Google im Rahmen eines Projekts, mit dem die Bücher dieser Welt online verfügbar gemacht werden sollen, sorgfältig gescannt wurde.

Das Buch hat das Urheberrecht überdauert und kann nun öffentlich zugänglich gemacht werden. Ein öffentlich zugängliches Buch ist ein Buch, das niemals Urheberrechten unterlag oder bei dem die Schutzfrist des Urheberrechts abgelaufen ist. Ob ein Buch öffentlich zugänglich ist, kann von Land zu Land unterschiedlich sein. Öffentlich zugängliche Bücher sind unser Tor zur Vergangenheit und stellen ein geschichtliches, kulturelles und wissenschaftliches Vermögen dar, das häufig nur schwierig zu entdecken ist.

Gebrauchsspuren, Anmerkungen und andere Randbemerkungen, die im Originalband enthalten sind, finden sich auch in dieser Datei – eine Erinnerung an die lange Reise, die das Buch vom Verleger zu einer Bibliothek und weiter zu Ihnen hinter sich gebracht hat.

Nutzungsrichtlinien

Google ist stolz, mit Bibliotheken in partnerschaftlicher Zusammenarbeit öffentlich zugängliches Material zu digitalisieren und einer breiten Masse zugänglich zu machen. Öffentlich zugängliche Bücher gehören der Öffentlichkeit, und wir sind nur ihre Hüter. Nichtsdestotrotz ist diese Arbeit kostspielig. Um diese Ressource weiterhin zur Verfügung stellen zu können, haben wir Schritte unternommen, um den Missbrauch durch kommerzielle Parteien zu verhindern. Dazu gehören technische Einschränkungen für automatisierte Abfragen.

Wir bitten Sie um Einhaltung folgender Richtlinien:

+ *Nutzung der Dateien zu nichtkommerziellen Zwecken* Wir haben Google Buchsuche für Endanwender konzipiert und möchten, dass Sie diese Dateien nur für persönliche, nichtkommerzielle Zwecke verwenden.

+ *Keine automatisierten Abfragen* Senden Sie keine automatisierten Abfragen irgendwelcher Art an das Google-System. Wenn Sie Recherchen über maschinelle Übersetzung, optische Zeichenerkennung oder andere Bereiche durchführen, in denen der Zugang zu Text in großen Mengen nützlich ist, wenden Sie sich bitte an uns. Wir fördern die Nutzung des öffentlich zugänglichen Materials für diese Zwecke und können Ihnen unter Umständen helfen.

+ *Beibehaltung von Google-Markenelementen* Das "Wasserzeichen" von Google, das Sie in jeder Datei finden, ist wichtig zur Information über dieses Projekt und hilft den Anwendern weiteres Material über Google Buchsuche zu finden. Bitte entfernen Sie das Wasserzeichen nicht.

+ *Bewegen Sie sich innerhalb der Legalität* Unabhängig von Ihrem Verwendungszweck müssen Sie sich Ihrer Verantwortung bewusst sein, sicherzustellen, dass Ihre Nutzung legal ist. Gehen Sie nicht davon aus, dass ein Buch, das nach unserem Dafürhalten für Nutzer in den USA öffentlich zugänglich ist, auch für Nutzer in anderen Ländern öffentlich zugänglich ist. Ob ein Buch noch dem Urheberrecht unterliegt, ist von Land zu Land verschieden. Wir können keine Beratung leisten, ob eine bestimmte Nutzung eines bestimmten Buches gesetzlich zulässig ist. Gehen Sie nicht davon aus, dass das Erscheinen eines Buchs in Google Buchsuche bedeutet, dass es in jeder Form und überall auf der Welt verwendet werden kann. Eine Urheberrechtsverletzung kann schwerwiegende Folgen haben.

Über Google Buchsuche

Das Ziel von Google besteht darin, die weltweiten Informationen zu organisieren und allgemein nutzbar und zugänglich zu machen. Google Buchsuche hilft Lesern dabei, die Bücher dieser Welt zu entdecken, und unterstützt Autoren und Verleger dabei, neue Zielgruppen zu erreichen. Den gesamten Buchtext können Sie im Internet unter `http://books.google.com` durchsuchen.

FROM THE LIBRARY OF
Professor Karl Heinrich Rau
OF THE UNIVERSITY OF HEIDELBERG
PRESENTED TO THE
UNIVERSITY OF MICHIGAN
BY
Mr. Philo Parsons
OF DETROIT
1871

S
633
.W96

PARSONS LIBRARY
University of
MICHIGAN

Die

Vorschule

der

Statik des Landbaues

von

Carl von Wulffen

Königl. Preuß. Hauptmann außer Dienst, Ritter des eisernen Kreuzes 2ter und St. Wladimir-Ordens 4ter Klasse, Mitglied der Königl. Märkischen ökonomischen Gesellschaft, Erbherrn auf Pietzpuhl.

Magdeburg 1830,
bei Wilhelm Heinrichshofen.

Dem

Andenken meines verewigten Lehrers,

des

geheimen Ober-Regierungsraths

D. Albrecht Thaer.

Sobald in einer schweren Sache nur der Anfang gemacht ist, werden Mehrere gereizt, die Mängel zu verbessern und den unbetretenen Weg, auf welchem Einer auch nicht weit kam, weiterhin zu verfolgen.

Herder.

Vorrede.

Wenn man in einer Vorschule nur den Unterricht erwarten kann, der uns zur Schule vorbereitet, und überhaupt nur weiß, was eine Vorschule im Mittelalter war, so wird man an den Vorschulmeister keine zu großen Ansprüche machen. Unmöglich kann er lehren, was er selbst noch lernen muß. Ja, er hofft, im Laufe seines Vortrags, recht anschaulich zu zeigen, daß er mit der lauten Stimme vor der Schule seinen stillen Sitz in derselben nicht aufgibt.

Die Zeichen sind günstig-politische und merkantilische Ruhe; auch ist die breite Schneedecke dieses langen Winters ein schöner Anlauf zum Besten unse-

res. Studiums. Es feuert noch mehr an, daß man sich über die spukhafte Existenz der Statik ärgert, kaum wissend, wovon die Rede ist. So lese ich zuweilen selbst zerstreute Bemerkungen über diesen Gegenstand, in Zeit- und anderen Schriften, ohne ein Wort davon zu verstehen. Es wäre zuviel verlangt, wenn ich sagen sollte, was sich Einer dabei dachte; blos von meiner Vorstellung will ich Rechenschaft geben.

Der Acker trägt Korn und andere Früchte, die Ernten saugen aus und wir müssen ihn düngen, — aber ich hoffe nicht, daß sich meine gelehrten Leser schon jetzt entfernen, weil ich ganz bekannte Dinge sage; dies Weglaufen, als ein Anerkenntniß der gründlichen Wahrheit des obigen Satzes betrachtet, würde ja eben beweisen, daß sich in ihnen schon Statik festgesetzt hat, und ihr Verlust wäre unersetzbar; wir werden bald zu höheren Ansichten steigen, — so richtet sich denn ein Verhältniß zwischen Ernte und Befruchtung ein, welches sich nicht überall gleich gestaltet. Wie

sich aber, hier und da, genau die Ernte zur Düngung verhält; was die verschiedenen Früchte, mehr oder weniger, erschöpfen, und wie die verschiedenen Düngungsweisen, mehr oder weniger, befruchten: das ist eben Problem.

Da es aber sehr in unserem Willen steht, mehr oder weniger Ernten vom Acker zu nehmen, ihn stärker oder schwächer zu düngen, so würden wir gern das Verhältniß setzen, worin unser größter Vortheil läge, wenn nur das Problem gelöst wäre.

Man hilft sich oft sinnreich. Weil wir das nun nicht wissen, worauf es eigentlich ankommt, horchen wir uns gegenseitig aus und sehen auch wohl selbst etwas nach. So bilden wir uns eine Meinung über jede einzelne Frucht und die Eigenthümlichkeiten des Bodens; es entsteht ein Begriff von Verhältnissen, die sich doch zuletzt in Zahlen ausdrücken müssen, indem wir sagen: was eine Frucht erschöpft,

was sie erträgt und dem Acker zurückgibt. Ziehen wir nun damit unsere Meinungen über die Wirkungen von Pflug und Egge zusammen, und verknüpfen wir endlich alle diese Beziehungen in eine Rechnungsform, dann haben wir die Statik. —

Die Statik? — Nein, bewahre! Das sind nur die Uebungen der Vorschule. In den Hörsälen der Schule *meint* man nicht, sondern man *weiß*. Noch hat kein Mensch eine Statik des Landbaues geschrieben, ob schon sie in Praxis ein Jeder zeigt.

Doch abgesehen vom Inhalte, kann man die *Gestalt* dieser Rechnung in der Vorschule trefflich ausbilden, und im höheren Kursus wird sie sogar vorausgesetzt. Sie verlangt nur die Hülfe der Buchstabenrechnung, der sich der Vorschulmeister aber auch noch gern darum bedient, weil sie, zum wohl berechneten Vortheile seines Ruhms, die Ausmessungen und Bestimmungen des verhüllten Lehrers schon andeutet.

Ich muß meinen Leſer, zwar beiläufig, aber doch ernſtlich, bitten, ſich entweder in Beſitz der erſten Anfangsgründe der Buchſtabenrechnung zu ſetzen, Falls er ſie nicht inne hat, oder von dieſer Unterhaltung zu abſtrahiren. Man kann ohne Algebra ſeine Wirthſchaft vortrefflich überſehen, (viel beſſer, als unſer Schulmeiſter hier, während er Vortrag hält) aber dies Buch wird ungenießbar ohne dieſe Bagatelle. Außerdem gewönne noch der Buchhandel dabei, geſchweige anderer Vortheile. Selbſt Thünens Werk: „Der iſolirte Staat," würde mehr geleſen und beſſer verſtanden werden, und dies allein belohnte die kleine Mühe; wir würden Alle Mitbürger ſeines Staats, und ſomit recht vernünftig regiert.

Ich könnte nun noch meine früheren Programme in dieſem Fache anführen und zeigen, wie ſich meine Einſicht erweiterte; allein theils glaube ich, daß man es ſelbſt finden wird, theils werde ich das Beſſere daraus hier verflechten. Noch mehr Aufforderung

hätte ich, die Verdienste meiner Amtsbrüder lobend zu erwähnen, wäre es nicht ein Vorbehalt des höheren Lehrers, mit dieser Geschichte seine Lehrstunden einleitend zu eröffnen, worauf ich mich sehr freue.

Es kann begegnen, daß sich im Vortrage hin und wieder zuviel Affirmative einmische; aber es ist schwer, im Amte stets bescheiden zu bleiben, und man wird es schon zu deuten wissen. Meinen Recensenten wollte ich nur noch ersuchen, ordentlich anzufallen, damit mich ein ähnlicher Winter gebessert bei der Arbeit trifft; der bisher geführte kleine Krieg spielte zu sehr in der Manier des Hundes mit dem Igel und entschied wenig.

Pietzpuhl, im December 1829.

Der Proscholus.

Einleitung.

§. 1.

Die Statik des Landbaues begreift die Lehre der gegenseitigen Beziehungen des Ertrages, der Erschöpfung und der Befruchtung des Bodens, den wir dem Anbaue unserer Produkte widmen.

§. 2.

Die Einsicht in die Verbindung von Wirkungen und Ursachen im Allgemeinen, muß der speciellen Ermittelung, der Ausmessung und nominellen Bezeichnung dieser Verhältnisse vorausgehen. Mit Ersterem beschäftigt sich insbesondere die Vorschule.

§. 3.

Es rechtfertigt sich die Benennung dieser Wissenschaft aus der Anerkennung einer Erschöpfung des Bodens durch den Anbau der Vegetabilien, und der Nothwendigkeit eines Ersatzes, zur Vermeidung gänzlicher Unfruchtbarkeit. Ersatz und Ertrag scheinen sich zu bedingen, wie das Gleichgewicht am Hebel aus dem Verhältnisse der Kraft zur Last.

§. 4.

Der Landbau steht überall unter Einflüssen, die zum Theil als unabänderlich zu betrachten sind, andern Theils unserer freien Bestimmung unterworfen bleiben. Der höchste Zweck der Statik ist nun: den Erfolg eines jeden möglichen Verhältnisses dieser Bedingungen berechnen zu können, um die freien Elemente mit den unabänderlichen in eine der jederzeitigen Absicht vollkommen entsprechende Verbindung zu bringen.

§. 5.

Indem wir hier zunächst beabsichtigen, die gegenseitigen Beziehungen des Ertrags, der Erschöpfung und der Befruchtung des Bodens in eine der Natur entsprechende Rechnungsform zu stellen, sollten wir uns, zur Bezeichnung dieser Verhältnisse, eigentlich nur der Buchstaben bedienen, weil bestimmte Zahlen stets das Ergebniß konkreter Fälle seyn müssen. Wenn wir also im Verfolge unseres Vortrags dennoch häufig von der Zahl Gebrauch machen, so leistet ihr Nominalwerth höchstens nur die Bürgschaft, mit bekannten Erfahrungen in keinem handgreiflichen Widerspruche zu stehen. Die Zahlen dienen hier nur zur Erläuterung, und sind blos die Stellvertreter zukünftiger Ermittelungen.

§. 6.

Es können mithin auch die Resultate aller Berechnungen, welche sich auf die Zahlen der Vorschule gründen, nur den Werth der Voraussetzungen besitzen, so wie alle weitere Betrachtungen nur anschaulich machen sollen: wie nach Erkenntniß der besondern Gesetze der höchste, bereits festgesetzte Zweck der Statik erreicht werden könne,

und wie eitel diese Bestrebungen ohne jene Erkenntnisse sind.

§. 7.

Unsere Materie zerfällt sehr natürlich in mehrere Haupttheile, die in die beste Verbindung zu treten scheinen, wenn wir

1) den Boden unterscheiden;
2) die Grundverhältnisse der Statik aufklären;
3) den Begriff vom Beharrungspunkte der Wirthschaftssysteme feststellen; und endlich
4) die Veränderung des Beharrungspunkts aus veränderten Bedingungen beobachten.

Erster Haupttheil.

Von der Unterscheidung des Bodens.

I. Abschnitt.

Von den chemischen Bestandtheilen des Bodens und der darauf gegründeten Eintheilung in Klassen.

§. 8.

Wir unterscheiden in jedem Boden die unauflöslichen Bestandtheile von den auflöslichen. Zu jenen zählen wir alle Trümmer des mineralischen Reichs, zu diesen die abgestorbenen animalischen und vegetabilischen Substanzen. Die letzteren sehen wir als die wesentliche Quelle der Ernährung der Gewächse an, und ich nenne sie Stoff; jene erscheinen nur als die Werkstatt zur Bereitung der Pflanzennahrung, und wir begreifen sie unter der allgemeinen Benennung Erde.

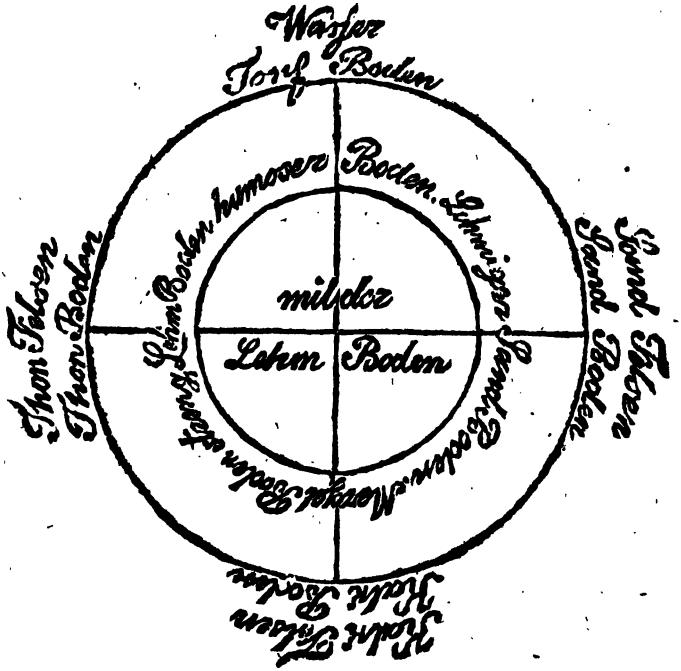
§. 9.

Die Gemengtheile der Erde bestehen hauptsächlich aus Thon, Kalk und Sand, welche in Verbindung mit dem Stoffe die Ackerkrume bilden. Aus dem verschiedenen Verhältnisse dieser Bestandtheile haben die Agronomen eine umfassende Eintheilung gebildet, um den Boden unter al-

len Zonen und Lagen nach sinnlich erkennbaren Merkmalen zu unterscheiden. Eine so sichere und feste Bezeichnung wird auch die Statik des Landbaues für die verschiedenen Klassen des Bodens zum Grunde legen, ohne jedoch durch diese Abtheilungen den Werth oder die Ertragsfähigkeit des Bodens bestimmen zu wollen. Sie dienen ihr vielmehr nur zur Beurtheilung des klimatischen und örtlichen Einflusses und des Verhaltens des Bodens im Zustande der Kultur.

§. 10.

Diese Bestandtheile treten aber in der Natur nicht unter bestimmte Verhältnisse zusammen, wie z. B. die Salze entstehen; sondern wir müssen uns den Boden in der Verschiedenheit einer jeden möglichen Zusammensetzung, also ohne irgend einen Abschnitt denken. Wir benennen bloß den Boden nach dem Bestandtheile, der am deutlichsten in die Sinne fällt und den erheblichsten Einfluß auf seine physischen Eigenschaften besitzt. Ein anschauliches Bild dieser Vorstellung entwerfen wir uns, wenn wir den milden Lehmboden in den Mittelpunkt koncentrischer Kreise stellen, die ein vertikaler und ein horizontaler Durchmesser schneidet. Die Endpunkte des horizontalen Durchmessers bezeichnen den Thon und Sandboden und die Uebergangsstufen bilden den strengen Lehm und lehmigen Sandboden. Die Endpunkte des vertikalen Durchmessers sind der Torf- und Kalkboden, und die Uebergangsstufen der humose und Mergelboden, wie die folgende Figur andeutet:



Füllen wir die Quadranten mit solchen Bestandtheilen, welche in jedem Punkte ein der Entfernung von den Polen entsprechendes Verhältniß haben, so werden wir in diesem Bilde die verschiedenen Bodenklassen unter allen denkbaren Zusammensetzungen der Natur finden, und, indem wir den Thon-, Kalk- und Sandboden durch Felsen, den Torfboden durch Wasser begrenzen, uns zugleich an den Ursprung erinnern.

§. 11.

Hiernach unterscheiden wir durch besondere Benennungen folgende 9 Klassen:

1) den Thonboden,
2) den strengen Lehmboden,

3) den milden Lehmboden,
4) den lehmigen Sandboden,
5) den Sandboden,
6) den Kalkboden,
7) den Mergelboden,
8) den humosen Boden,
9) den Torfboden.

Den Agronomen bleibt eine nähere Begrenzung des Verhältnisses der Bestandtheile für jede Klasse überlassen, indem es im zweifelhaften Falle keinen wesentlichen Einfluß auf die Berechnungen der Statik hat, welcher dieser Klassen ein Boden zugerechnet wird, dessen sinnliche Merkmale vorzuliegen scheinen.

II. Abschnitt.

Vom Einflusse des Klima's auf den Boden und der daraus hervorgehenden Thätigkeit des Bodens.

§. 12.

Unter Klima verstehen wir die vereinigte Wirkung der Wärme und Feuchtigkeit, des Lichts und der Luft in den verschiedenen Zeitperioden eines Jahrs.

Das verschiedene Maß dieser Potenzen in den verschiedenen Jahreszeiten bestimmt also das Klima, welches unter allen Zonen, im Laufe des Jahres, mehr oder weniger veränderlich, in Vergleichung verschiedener Jahre, mehr oder weniger regelmäßig ist. Eine völlige klimatische Gleichmäßigkeit verschiedener Orte der Erde ist darum sehr selten, weil die Veränderungen in der Atmosphäre großen

Theils aus den lokalen Ursachen einer unregelmäßigen Bildung des Erdkörpers entspringen.

§. 13.

Die Wirkung der Naturkräfte, welche das Klima bilden, ist die nothwendige Bedingung sowohl der Fruchtbarkeit des Bodens zur Ernährung der Gewächse, als der verschiedenen Arten der Vegetabilien selbst. Ohne ein gewisses Maß von Wärme und Feuchtigkeit bleibt der Boden unfruchtbar, weil der Bestandtheil desselben, den wir als Stoff bezeichneten, nur durch Zutritt dieser Potenzen einer Veränderung fähig wird, die ihn zur Nahrung der Gewächse geschickt macht.

§. 14.

Das Maß der Wärme und Feuchtigkeit des Lichts und der Luft, welches im Boden der Zersetzung des Stoffs dient, bestimmt sich aber sowohl durch das Maß des äußeren Zuflusses, als durch die Kapacität der Erdrinde, diese Potenzen aufzunehmen, zu erhalten und zu entbinden. Benennen wir also diese Ursachen, in ihrer vereinigten Wirkung zur Bildung der Fruchtbarkeit, die Thätigkeit des Bodens, so entspringen die verschiedenen Aeußerungen der Thätigkeit (d. h. die Zersetzung des Stoffs, der Menge, wie der Beschaffenheit nach,) sowohl aus der Verschiedenheit des Klima's, als aus einer verschiedenen Empfänglichkeit des Bodens für den klimatischen Einfluß.

Wenn wir Luft und Licht als gleichmäßig über den Erdkörper verbreitet betrachten wollen, so bestimmt dennoch nicht das absolute Maß der Wärme oder das absolute Maß der Feuchtigkeit die Thätigkeit des Bodens, sondern stets nur das Verhältniß beider Potenzen im Boden. Wärme und Feuchtigkeit stehen hier in der Verbindung, daß die Erhöhung der einen Potenz

die Verminderung der andern bewirkt, die zunehmende Wärme verflüchtigt die Feuchtigkeit, bei zunehmender Feuchtigkeit wird mehr Wärme zur Verflüchtigung verwendet, was zu einem Grade steigen kann, der die Thätigkeit aufhebt. Unter den Tropen schlummert die Thätigkeit des Bodens, als Folge zunehmender Wärme, wie in der kalten Zone durch ihren Mangel, bis dort die lange Regenzeit, hier der Anbruch des Frühlings, wiederum den Puls der Natur belebt. Wo aber Wärme und Feuchtigkeit gleichmäßig in hohem Grade wirken, da entwickelt die Thätigkeit des Bodens, bei hinreichendem Stoffe, die höchste Fülle der Vegetation. (Man sehe Humboldt's Geographie der Pflanzen.)

§. 15.

Also vermittelst der Thätigkeit des Bodens wird der Stoff nach und nach in Nahrungsmittel der Gewächse verwandelt; indem diese Reste des organischen Reichs, mit Aufhebung des lebenden Organismus, den chemischen Verwandtschaftsgesetzen folgen, und nun im Zustande der Entmischung und neuer Verbindungen (die Gährung) eine Reihe von Veränderungen durchlaufen, bis sie, zum Theil in gasförmiger, zum Theil in fluider Gestalt, von den Pflanzen aufgenommen, wieder den vitalen Gesetzen gehorchen.

§. 16.

Soweit unsere Sinne es beobachten können, unterscheiden wir den Stoff im Boden

1) als Vorrath, und hier entweder

a) durch seine Lage dem Bereiche unserer gewöhnlichen Kulturpflanzen entrückt, oder

b) zwar in der Oberfläche verbreitet, aber unzersetzt und (in Folge der Localverhältnisse) unauf-

löslich, als Faser oder Kohle; dann nur als Bestandtheil wie die Erden physisch wirksam;

2) als aktives Vermögen; dann wiederum

a) im zersetzten, der Auflösung fähigen Theile, in welchem Zustande ich ihn den Reichthum des Bodens nenne;

b) als unmittelbar zur Nahrung der Pflanzen geeignet, aufgelöst, und in dieser letzten Entwickelung begriffen die Fruchtbarkeit des Bodens genannt.

Die Theile des Stoffs, worauf die Thätigkeit des Bodens eine Wirksamkeit äußert, verwandeln sich unmerklich, und treten in dem Maße, als sie bei fortgesetzter Ausbildung zur Ernährung der Gewächse dienen, und nach Maßgabe des Ersatzes, in ein immer verändertes Verhältniß zu einander.

§. 17.

Wenn wir nun die Thätigkeit des Bodens als die Veranlassung zur Entwickelung der Fruchtbarkeit aus dem Reichthume erkennen, so ist die Fruchtbarkeit als ein Produkt der Thätigkeit in die Masse des Reichthums zu betrachten, denn wenn jeder Theil der Masse des Reichthums der wirkenden Thätigkeit gleichmäßig ausgesetzt ist, so muß die Fruchtbarkeit sich aus der Menge dieser Massentheile nach Verhältniß der Thätigkeit bestimmen; wie jedes Produkt aus dem Verhältnisse beider Faktoren.

§. 18.

Es kann demnach die Fruchtbarkeit im Ausdrucke zweier Faktoren erscheinen, wovon der eine die Thätigkeit,

der andere den Reichthum bezeichnet. Dies setzt aber voraus, daß eine Zeitdauer sich mit dieser Bezeichnung verknüpft, damit die Fruchtbarkeit eine Begrenzung findet. Dann drückt die Bezeichnung der Thätigkeit ihre Wirkung in dieser bestimmten Zeit aus und ist als die Summe der Wirkungen aller Momente dieser Zeit zu betrachten.

§. 19.

Weil nun auch die Fruchtbarkeit, als unscheinbarer Bestandtheil der Erdkrume, wenigstens im Maße nicht wahrnehmbar ist, so bedienen wir uns zu ihrer Bestimmung der Gewächse selbst, welche ihr Erzeugniß sind. Aus diesem Grunde begrenzen wir auch jene Zeitdauer mit dem Lebensalter der Gewächse, welche wir als Maß der Fruchtbarkeit betrachten, und bilden hieraus den Begriff der Ertragsfähigkeit des Bodens. Also ist die Ertragsfähigkeit die Fruchtbarkeit des Bodens, welche uns im vegetabilischen Erzeugnisse erscheint, und zwar in dem Zeitraume von der letzten Abnutzung des Bodens, bis zur vollendeten Lebensdauer der Gewächse, deren wir uns als Maß bedienen.

§. 20.

Bezeichnen wir die Thätigkeit des Bodens mit T, den Reichthum desselben mit R, die daraus hervorgehende Fruchtbarkeit mit F, so ist

$$F = TR.$$

Wenn nun F ein Maß im Erzeugniß E findet, (indem E z. B. das Gewicht desselben anzeigt) so ist die Thätigkeit durch die Lebensdauer des Erzeugnisses begrenzt, und es wird TR ein Ausdruck der Ertragsfähigkeit, die dem Erzeugnisse aequal ist; also $E = TR$. Weil endlich

E das Erzeugniß eines bestimmten Flächenraumes, z. B. eines Morgens, seyn muß, so drückt ER stets die Ertragsfähigkeit desselben räumlichen Maßes aus. So erscheint im Begriffe der Ertragsfähigkeit T durch die Zeit, R durch den Raum begrenzt.

III. Abschnitt.

Von der Thätigkeit des Bodens, zur Bestimmung der Gattung desselben.

§. 21.

Aus dem Begriffe, den ich von der Thätigkeit gegeben habe, muß hervorgehen, daß sie niemals die unveränderte Charakteristik eines Bodens seyn kann, vielmehr als eine sehr veränderliche Größe erscheint. Abhängig von dem klimatischen Einflusse, von der Empfänglichkeit des Bodens für denselben, von den Vorbereitungen zum Anbaue der Gewächse und von diesen selbst, wie von dem Zeitabschnitte, den wir jedesmal in Betrachtung ziehen, muß sich auch ihr Ausdruck nach der Veränderung dieser Bedingungen richten.

Wenn wir aber verschiedene Bodenarten vergleichen und alle andere Bedingungen völlig gleich setzen, bis auf die verschiedene Kapacität derselben für Wärme und Feuchtigkeit, so muß auch der in dieser Beziehung unterschiedene Boden eine veränderte Thätigkeit zeigen, und zwar in doppelter Rücksicht:

1) nach dem Grade,
2) nach dem Charakter.

§. 22.

Der **Grad** der Thätigkeit bestimmt die Entwickelung der Fruchtbarkeit aus dem Reichthume des Bodens; also die Menge des Pflanzennahrungsstoffs, der sich aus gleichem Reichthume in gleichen Zeitabschnitten bildet. Der Boden ist um so fruchtbarer, je höher der Grad der Thätigkeit ist; aber auch in demselben Verhältnisse schnell erschöpft. Zwei Bodenarten von gleichem Reichthume und verschiedener Thätigkeit, dem Grade nach, werden, bei gleicher Behandlung, wenn der Anbau ohne allen Ersatz bis zur gänzlichen Erschöpfung fortgesetzt werden könnte, eine gleiche summarische Produktion gewähren; aber der thätigere wird in einer geringern Anzahl von Jahren die Aufgabe lösen, den Reichthum des Bodens in vegetabilische Produktion umzuwandeln.

§. 23.

Der **Character** der Thätigkeit hingegen ist die Ursache einer mehr oder minder produktiven Verwendung des Stoffs. Gleiche Massen Stoff, die dem Boden mitgetheilt werden, bereichern ihn, bei verschiedenem Charakter der Thätigkeit, nicht in gleichem Maße, und gewähren in keiner Zeit einen gleichen summarischen Ertrag.

Die einfachsten Beobachtungen der Erscheinungen des Landbaues führen uns schon auf diesen Unterschied im Charakter der Thätigkeit, dessen Anerkennung für die Werthsbestimmung des Bodens, wie für die Wahl des Kulturſystems, von höchster Wichtigkeit ist. So bemerken wir auf vielen Feldern einzelne Stellen, zuweilen von geringem Umfange, oft auch in ganzen Zügen, die mit dem angrenzenden Acker desselben Feldes stets gleichmäßig angebaut und gedüngt wurden, aber jederzeit einen geringeren Ertrag gewährten. Bei derselben Masse des zugeführten Stoffs, hat sich hier in fortgesetzter Folge weniger

Fruchtbarkeit entwickelt, ohne bemerkbare Anhäufung des Reichthums. Was wir aber auf diesen kleinen Erdstrichen beobachten, die einen nahen Vergleichungspunkt darbieten, betrifft ganze Gegenden und Bodenklassen. Immer erklärt sich diese Erscheinung aus der mehr oder minder vollständigen Verwandlung des Stoffs in Nahrungsmittel der Pflanzen, und wir finden den Grund im Verhältnisse der Wärme zur Feuchtigkeit, im Mißverhältnisse des Klima's zur physischen Lage oder chemischen Zusammensetzung des Bodens.

Zwei Bodenklassen, von einem verschiedenen Charakter der Thätigkeit, können einen gleichen Grad besitzen; ferner können sie, bei gleichem Charakter der Thätigkeit, einen verschiedenen Grad derselben haben; endlich kann ein Boden, der den Charakter der vollständigsten Benutzung des Stoffs besitzt, sogar einen geringern Grad der Thätigkeit haben, als ein Boden mit unproduktiver Verwendung des Stoffs. Der letztere wird dann zwar, bei gleichem Reichthume, eine höhere Ertragsfähigkeit zeigen; zur Erhaltung derselben muß aber der Ersatz nicht allein im Verhältnisse des Ertrages geschehen, sondern noch außerdem im Verhältnisse der unproduktiven Wirkung. (Am häufigsten scheint ein niedriger Grad der Thätigkeit mit einem ungünstigen Charakter derselben in Verbindung zu stehen.)

§. 24.

Eine jede Thätigkeit, die mit dem Stoffe in Verbindung tritt, erzeugt also, unter Voraussetzung der anderweitigen Bedingungen, eine bestimmte Menge vegetabilischer Produktion gewisser Art. Wie sich der Grad verändert, so verändert sich die Produktion; jedoch stets in genauem Verhältnisse mit der Verwendung des Stoffs. Aber mit verändertem Charakter der Thätigkeit ändert sich auch das Quantum möglicher Erzeugung aus einer bestimmten Menge des Stoffs.

Aus der Erfahrung muß nun abgeleitet werden: wie viel Stoff zur Erzeugung einer gewissen Produktion erfordert wird, wenn wir den Boden, wie das Klima, von dauernd nachtheiligen Einwirkungen frei halten. Einen jeden Boden, der für dies Erzeugniß keinen größeren Ersatz verlangt, nenne ich alsdann gesund, zur Unterscheidung von demjenigen, der zu derselben Erzeugung einer größeren Menge des Stoffs bedarf, und als bedürftig bezeichnet wird.

§. 25.

Weil aber, bei Ableitung eines Verhältnisses des zur Erzeugung verwendeten Stoffs, immer noch der Erfahrung eines höheren Ertrages aus diesem Stoffe Raum gelassen werden muß, so wollen wir den gesunden Boden in den Gattungen des gemäßigten und des kräftigen unterscheiden; jenen aus der festen Norm des Erzeugnisses zur Erschöpfung, diesen aus einem geringeren Bedürfnisse an Stoff erkennen. Und weil sich endlich ein größeres Bedürfniß an Stoff, sowohl in dem Mangel an Wärme, bei überflüssiger Nässe, als in der gesteigerten Wärme, bei mangelnder Feuchtigkeit, begründet zeigen kann: so theile ich den bedürftigen Boden in die Gattungen des kalten und hitzigen ein, und widme jeder dieser Gattungen im Folgenden eine kurze Betrachtung.

§. 26.

Die Gattung des kalten Bodens vermindert den Werth des Stoffs, weil nur ein größerer oder kleinerer Theil desselben sich in Reichthum verwandelt. Der andere Theil verbleibt dem Boden in einem fast unauflöslichen Zustande und leistet nur eine physische Wirkung, wie die

Erden. Ein kaltes und feuchtes Klima vergrößert den Fehler um so mehr, als der Boden an sich geneigt ist, die Feuchtigkeit zurückzuhalten und sich für den Einfluß der physischen Wärme unempfindlich zeigt; wie der Torfboden in seinen verschiedenen Modifikationen.

§. 27.

Im Gegensatze mit diesem, fehlt die Gattung des hitzigen Bodens. Sie übereilt alle Momente der Zersetzung des Stoffs und verkohlt ihn, wegen mangelnder Feuchtigkeit. Oft ist der Sandboden dieser inproduktiven Wirkung unterworfen, wie jede sehr flache Ackerkrume, der ein freier Zutritt der Luft die Feuchtigkeit schnell entführt. Der Boden ist zu diesem Fehler im Allgemeinen um so geneigter, je trockener seine Lage ist und je weniger die Oberfläche die Eigenschaft besitzt, sich die Feuchtigkeit der Luft anzueignen.

§. 28.

Im gemäßigten Boden sehen wir die Verwandlung des Stoffs als vollständig an. Ich charakterisire ihn durch ein bestimmtes Verhältniß des Ersatzes zur Erschöpfung, dadurch: daß im Allgemeinen der Ersatz für eine bezogene Korngarbe aus dem in Dünger verwandelten Stroh derselben, mit Hinzufügung einer Heuquantität, welche dem Korngewichte gleich ist, erfolgt; und um diese Bezeichnung des gemäßigten Bodens auf ein festes Verhältniß zu stellen, will ich das gewöhnliche Verhältniß des Stroh's zum Korn beim Roggen, wo auf 1 Centner Korn $2\frac{1}{2}$ Centner Stroh gerechnet wird, setzen; dergestalt, daß der Ersatz für 1 Centner Korn aus dem in Dünger verwandel-

ten Material von 2½ Centner Stroh und 1 Centner Heu bestände.

§. 29.

Entsteht aber aus diesem Ersatze ein höherer Ertrag, so erscheint uns die Gattung des kräftigen Bodens. Wir werden diese Eigenschaft nicht allein unter einem günstigeren Klima, sondern auch da erkennen, wo der Boden reich mit Vorrath versehen, oder der Kalk ein wesentlicher Bestandtheil desselben ist. Es scheint der Mergel diesen Charakter zu verleihen, indem sich der Stoff dadurch auf eine höhere Scala versetzt und auch jeder neue Zusatz diesen Maßstab annimmt, bis sich die chemische Wirkung verliert.

Alle bestimmte Unterscheidungen der Bodengattungen gehen also von der Feststellung des Verhältnisses vom Ersatze zum Ertrage für gemäßigten Boden aus.

Diese Benennungen der Bodengattungen nähern sich den Bedeutungen, welche der gewöhnliche Sprachgebrauch damit verbindet: wir dürfen daher nicht die strengen Begriffe physischer Wärme und Kälte in ihnen suchen. Wenn man neue oder ungewöhnliche Wörter vermeiden will, so erwecken die gebräuchlichen nicht selten eine Vorstellung, die wir nicht beabsichtigen.

§. 30.

Es ist also klar, daß in den verschiedenen Bodengattungen die Grade des Reichthums nicht gleichen Gehalt an ursprünglichem Stoff besitzen. Wir können chemisch den Humus im Boden abscheiden; könnten wir auch chemisch den Reichthum vom Humus trennen, wo der Vorrath zurückbleiben müßte, und diesen Reichthum wiederum auf den ursprünglichen Stoff reduciren, so würde sich nach Verschiedenheit der Bodengattungen für den Grad Reichthum ein

löslich, als Faser oder Kohle; dann nur als Bestandtheil wie die Erden physisch wirksam;

2) als aktives Vermögen; dann wiederum

a) im zersetzten, der Auflösung fähigen Theile, in welchem Zustande ich ihn den Reichthum des Bodens nenne;

b) als unmittelbar zur Nahrung der Pflanzen geeignet, aufgelöst, und in dieser letzten Entwickelung begriffen die Fruchtbarkeit des Bodens genannt.

Die Theile des Stoffs, worauf die Thätigkeit des Bodens eine Wirksamkeit äußert, verwandeln sich unmerklich, und treten in dem Maße, als sie bei fortgesetzter Ausbildung zur Ernährung der Gewächse dienen, und nach Maßgabe des Ersatzes, in ein immer verändertes Verhältniß zu einander.

§. 17.

Wenn wir nun die Thätigkeit des Bodens als die Veranlassung zur Entwickelung der Fruchtbarkeit aus dem Reichthume erkennen, so ist die Fruchtbarkeit als ein Produkt der Thätigkeit in die Masse des Reichthums zu betrachten, denn wenn jeder Theil der Masse des Reichthums der wirkenden Thätigkeit gleichmäßig ausgesetzt ist, so muß die Fruchtbarkeit sich aus der Menge dieser Massentheile nach Verhältniß der Thätigkeit bestimmen; wie jedes Produkt aus dem Verhältnisse beider Faktoren.

§. 18.

Es kann demnach die Fruchtbarkeit im Ausdrucke zweier Faktoren erscheinen, wovon der eine die Thätigkeit,

die Bedingungen ihres Ertrages, ihrer Erschöpfung und ihrer gegenseitigen Beziehung sind noch zum Theil so dunkel, daß wir in der Vorschule ihre Zahl auf die gewöhnlichsten beschränken dürfen, weil wir nur nach einer formellen Ausbildung der Wissenschaft und nicht nach einer Erforschung der speciellen Vegetationsgesetze streben, wie schon in der Einleitung erwähnt worden ist. Die Vorschule kann die Erfahrungen des Landbaues nicht erweitern, sondern nur benutzen. Sie sucht in der Geschichte des Pflanzenbaues die unbezweifelten Thatsachen, um die Wirkungen mit ihren Ursachen in eine richtige Verbindung zu stellen.

§. 33.

Unter den Gewächsen einer großen Kultur nehmen die Cerealien den ersten Rang ein. Vor allen anderen zur Erhaltung der menschlichen Gesellschaft bestimmt, wo das Klima ihren Anbau gestattet, erhalten die übrigen ihre Wichtigkeit größtentheils nur durch sie und neben ihnen; weßhalb sich die allgemeine Frage nach der Ertragsfähigkeit eines Bodens immer auf die Kornproduktion desselben bezieht.

§. 34.

Sobald uns aber die Erfahrung belehrt, daß nicht alle Korngattungen von demselben Boden gleichen Ertrag gewähren, und daß dieser Unterschied keineswegs allein von der chemischen Grundmischung, also von der Klasse, noch von dem Charakter der Thätigkeit, also von der Gattung, noch von der Verbindung, worin Klasse und Gattung stehen, abhängt, werden wir natürlich darauf geführt, den Boden nach der Kornart zu benennen, welche im höchsten Ertrage auf demselben steht.

§. 85.

Diesen Ansichten mögen ursprünglich jene Unterschei-dungen des Bodens in Weizen-, Roggen-, Gerste- und Ha-ferboden entsprungen seyn, welche, in der Bonitirungs-methode ganzer Provinzen eingeführt, sich auch in der Sprache des gemeinen Lebens verbreitet haben; aber, durch eine Verwirrung des Begriffs der Ertragsfähigkeit mit der Eigenschaft des Bodens, sich einer Kornart geneigter als der anderen zu bezeigen, so schwankend geworden sind, daß wir z. B. nicht selten einen Boden als Haferboden bezeichnet finden, der nur noch für den Roggen geeignet ist. Indem ich jetzt versuche, den Boden, nach seiner nä-heren Beziehung zu den verschiedenen Korngattungen, in Arten zu trennen, werden die schon festgestellten Begriffe der Klasse und Gattung dadurch auf keine Weise verän-dert, sondern die Klassen nehmen die Gattungen und diese die Arten des Bodens auf, nach den Merkmalen, welche unsere Klassifikation festsetzt.

§. 86.

Wenn wir, habe ich gesagt, die Ertragsfähigkeit des Bodens nach dem wichtigsten Gegenstande des Landbaues, seinem Kornerzeugnisse, bestimmen, zeigt uns die Erfah-rung eine Unsicherheit des Urtheils. Ein Thonboden kann z. B. 8 Centner Weizen und unter gleichem Verhältnisse nicht 7 Centner Roggen ertragen. Von einem anderen Boden werden 10 Centner Hafer, aber nicht die Hälfte an Gerste erfolgen. Nach Wahl der Korngattung würde sich also die Ertragsfähigkeit eines und desselben Bodens, bei gleichem Grade der Fruchtbarkeit, sehr verschieden aus-drücken. Diesen Unterschied wird man nicht aus einer bes-

sonderen Thätigkeit der Pflanze ableiten können, welche sich erst die Ertragsfähigkeit bildet, weil wir eben so sicher Bodenarten treffen, wo die Ertragsfähigkeit für den Roggen größer ist, als für den Weizen, denn umgekehrt. Also müssen wir ein Verhältniß des Bodens zur Pflanze anerkennen, wonach sich ein Boden, unter den stattfindenden klimatischen Verhältnissen, mehr für eine, als für die andere Korngattung eignet.

§. 87.

Wir nennen den Boden einer Korngattung geeignet, wenn das Gewicht des Kornerzeugnisses dieser Gattung höher, oder mindestens eben so hoch ist, als das Gewicht einer jeden andern Korngattung, welche desselben Bodens Erzeugniß bei gleichem Grade seiner Fruchtbarkeit ist. Stehen mehrere Korngattungen in gleichem Ertragsverhältnisse, so ist der Boden ihnen gleich geeignet. Wenn aber der Ertrag einer Korngattung (bei angemessenem Anbau) stets geringer ist, als der einer anderen, so ist der Boden derselben nicht geeignet.

§. 88.

Aller Boden, der dem Anbau der Cerealien dienen kann, unterscheidet sich nun zunächst in solchen, der

A) nur für Winterung,

B) nur für Sömmerung,

C) beiden Früchten gleich geeignet ist.

Der letzte Fall tritt ein, wenn der Gewichtsertrag des Roggens, der einer andern Getreideart unmittelbar folgt, geringen Unterschied mit der Sömmerung an dieser Stelle zeigt; ist aber der Ertrag der Winterung entschieden größer, so haben wir den ersten Fall; entschieden ge-

ringer, den zweiten Fall. Zufällige Erscheinungen, durch den Lauf der Witterung veranlaßt, oder aus vernachläßsigter Kultur entspringend, dürfen keinen Bestimmungsgrund abgeben; sondern der Unterschied des Ertrages muß aus dem gewöhnlichen Gange der Witterung hervorgehen, und sich als das Resultat des Durchschnitts vielfältiger Beobachtungen ergeben. Dadurch erst werden wir berechtigt, einen Boden aus der dritten Abtheilung in eine der beiden ersten zu versetzen.

§. 39.

Den nur für Winterung geeigneten Boden nenne ich den eigentlichen Roggenboden. (Ich glaube nehmlich, daß nur im südlichen Klima ein Weizenboden erscheint, der den Sommerfrüchten weniger geeignet ist.) Er besitzt gewöhnlich den Fehler einer zu geringen wasserhaltenden Kraft, und findet sich daher am häufigsten in der Klasse des Sandbodens.

In der zweiten Abtheilung, die nur die Sömmerung aufnimmt, steht:

1) der an Nässe periodisch leidende Boden, oft reich an Vorrath in faserigem und verkohltem Zustande, gewöhnlich von geringer Thätigkeit. Er zeigt sich oft in Niederungen und überhaupt unter allen Verhältnissen, wo Feuchtigkeit bei mangelnder Wärme wirkt; daher zwar in allen Klassen, aber immer nur in der Gattung des kalten Bodens. Ich nenne ihn den eigentlichen Haferboden. Er ist dem Graswuchs geneigt und nicht selten der Ordnung der Wiesen, zum Nachtheil des Ackerbaues, entzogen;

2) ein durch Anschwemmungen abgesetzter, zwar sehr reicher, aber für Winterung zu loser Boden. Ich nenne ihn den eigentlichen Gerstboden. Seine Fruchtbarkeit übersteigt leicht seine Ertragsfähigkeit.

In den Fällen, wo der Boden der Winterung und Sömmerung gleich geeignet ist, bilden sich drei verschiedene Abtheilungen, nachdem der Boden dem Weizen oder dem Roggen geeigneter, oder beiden Winterfrüchten gleich geeignet ist; und eine jede dieser Abtheilungen zerfällt wiederum in zwei, nachdem der Boden der Gerste oder dem Hafer geeigneter ist; indem ich zur letztern auch den Boden zähle, der sich für Gerste und Hafer gleich geeignet bezeigt, woraus also sechs Arten unter folgenden Benennungen entstehen:

dem Weizen geeigneter, als dem Roggen;

Weizenboden 1ter Art. der Gerste geeigneter, als dem Hafer, oder beiden Sommerfrüchten gleich geeignet;	Weizenboden 2ter Art. dem Hafer geeigneter, als der Gerste;

dem Weizen und Roggen gleich geeignet.

Gerstenboden 1ter Art. der Gerste geeigneter, als dem Hafer, oder beiden gleich geeignet;	Haferboden 1ter Art. dem Hafer geeigneter, als der Gerste;

dem Roggen geeigneter, als dem Weizen.

Gerstenboden 2ter Art. der Gerste geeigneter, als dem Hafer, oder beiden gleich geeignet;	Haferboden 2ter Art. dem Hafer geeigneter, als der Gerste.

§. 40.

Wenn, nach der gewöhnlichen Ansicht, bei Unterscheidung des Bodens unter diesen Benennungen zugleich eine gewisse Ertragsfähigkeit begriffen wird, so schließe ich diese zwar aus meiner Vorstellung aus, indem wir durch den Ausdruck der Thätigkeit und des Reichthums ein Mittel haben, die Ertragsfähigkeit einer jeden Art genau zu bezeichnen; demohngeachtet wird doch die Fruchtbarkeit eines Bodens, neben seinen übrigen Eigenschaften, oft über die Art entscheiden; indem gerade die höhere oder geringere Fruchtbarkeit die Ursache seyn kann, daß ein Boden sich mehr für eine Gattung des Getreides, als für eine andere eignet.

Es verlangen nehmlich die Gewächse, welche Gegenstand unseres Anbaues sind, zu ihrer normalen Ausbildung eine Begrenzung der Fruchtbarkeit des Bodens. Innerhalb dieser Grenzen erkennen wir ein ziemlich stetes Verhältniß der Fruchtbarkeit zum Ertrage. Außerhalb derselben nimmt einerseits der Ertrag nicht mehr im Verhältniß der steigenden Fruchtbarkeit zu, anderseits sinkt der Ertrag unter Verhältniß der Abnahme; was, bei fortgesetzter Entfernung von diesen Grenzen, die Krankheit der Pflanze und die gänzliche Versagung des Ertrages zur Folge haben kann. Diese Grenzen sind, nach der verschiedenen Natur der Pflanzen, weiter oder beschränkter, und werden durch Boden und Klima verändert.

So erträgt der Weizen einen Grad der Fruchtbarkeit, der dem Roggen auf dem geeignetsten Boden nicht mehr angemessen ist. Jener versagt den Ertrag unter übrigens günstigen Umständen, wo ihn der Hafer noch gewährt. Ein Boden, den unter einem trockenen Klima die Feuchtigkeit seiner Lage unter-

stützt, wird die Grenzen des Ertrages für viele Gattungen der Gewächse erweitern, aber den entschiedensten Einfluß auf dieselben scheint das Klima auszuüben. Während uns bei einem zehn- und zwölffachen Mittelertrage schon die höchste Grenze erreicht erscheint, sehen wir in den Aequinoctial-Ländern den Anbau auf eine befriedigerende Weise belohnt. „Zwischen tausend und tausend zweihundert Meter Höhe," sagt Humboldt im Naturgemälde der Tropen, „beginnt in den Aequinoctial-Ländern des neuen Kontinents die Kultur der eingeführten europäischen Getreidearten. Diese nahrhaften Gräser, stete Begleiter aller kaukasischen Völker, ertragen, wie der Mensch, die verschiedensten Klimate, die Tropenhitze und die Kälte, welche das ganze Jahr hindurch nahe an der Schneegrenze herrscht. Im Ganzen gedeiht europäisches Getreide in Neu-Spanien, wie in Peru, Quito und Neu-Granada, am besten 1600 bis 2000 Meter über dem Meere. Der Mittelertrag dieser fruchtbaren Erdstriche ist 25 Körner bis 30 für Eins."

Zwar fehlt hier, zur vollen Einsicht des Ernteertrags, die Angabe der Einsaat; ich zweifle aber jetzt um so weniger an diesem Ertrage, in Verhältniß der bei uns üblichen Einsaat, als auch in unserem Klima, unter außerordentlich begünstigenden Umständen, ganz derselbe Ertrag möglich ist. So berichtet der Herr Doktor Sprengel in einem höchst belehrenden Aufsatze, als Beitrag zur Kenntniß der Landwirthschaft im Königreiche Hannover, daß beim Umbruch der dortigen Marschen, in einzelnen Fällen, für den Calenberger Morgen an Hafer 100 bis 110 Hannöversche Himten, an Wintergerste 60 bis 65 Himten, an Weizen 35 bis 40 Himten und an Raps 55 bis 60 Himten geerntet werden.

§. 41.

Wenn also ein Boden in allen anderen Eigenschaften der Natur einer bestimmten Getreidegattung entspricht, aber der Grad der Fruchtbarkeit desselben dieser Gattung nicht mehr angemessen ist, so sehen wir uns genöthigt, ihn,

der Art nach, für eine andere Getreidegattung zu bestimmen, bis die Fruchtbarkeit in die Grenzen tritt, welche jene Pflanzengattung verlangt. Insofern fließt allerdings der Grad der Fruchtbarkeit eines Bodens in die Bestimmung seiner Art ein, die, abgesehen davon, durch eine höhere oder geringere Fruchtbarkeit nicht verändert wird. Unterschiedene Arten des Bodens können, nach der Stufe der Ertragsfähigkeit, worauf sie stehen, einen gleichen Werth durch ihr Erzeugniß besitzen, und selbst ein im Allgemeinen wenig geachteter Boden, wie der eigentliche Haferboden, der vorzüglichsten Art im Werthe des Erzeugnisses gleich stehen.

Die Bonitirungssysteme, welche die Art des Bodens nach der geeignetsten Getreidegattung bezeichnen, und dadurch zugleich den Werth aussprechen wollen, kommen unvermeidlich in den Fall, entweder den Boden unangemessen zu benennen, oder die Veranlassung zu einer irrigen Werthsbestimmung zu geben.

§. 42.

So wichtig und verbreitet nun auch, außer den vier genannten Cerealien, der Anbau anderer Gewächsarten ist, die theils zu den Gräsern, den Diadelphisten oder anderen Pflanzenfamilien gehören, so können wir uns derselben doch gegenwärtig noch nicht zur näheren Charakteristik der Art des Bodens bedienen; vielmehr muß aus diesem Systeme selbst die Anwendung anderer Gewächse zu diesem Zwecke entspringen. Es genügt zunächst, die Art des Bodens durch die Getreidegattungen, welche der Hauptgegenstand unserer großen Kulturen sind und sich vorzugsweise für den Boden eignen, zu bezeichnen, und die Ertragsfähigkeit durch das Kornerzeugniß dieser geeignetsten Kornsgattung auszudrücken. Das Ertragsverhältniß anderer

Gewächsgattungen auf der Scala der Ertragsfähigkeit einer jeden Bodenart, muß eine nähere und sorgfältige Beobachtung lehren, in deren Ermangelung wir uns, zum Zwecke vergleichender Rechnungen, mit allgemeinen, aus dem Durchschnitte der Erfahrungen entnommenen Angaben behelfen.

Rückblick

auf

die statistische Eintheilung des Bodens.

Die entworfene Eintheilung des Bodens erscheint so folgereich und jede Mißdeutung der Bezeichnungen könnte so verwirrend in der Schule werden, daß ich einen besonderen Abschnitt zur Wiederholung der wesentlichsten Bestimmungen dieses Hauptheils entschuldigt glaube.

1) die Klassen des Bodens werden bestimmt aus dem Verhältnisse der Bestandtheile nach folgenden Hauptstufen:

der Thonboden;
der strenge Lehmboden;
der milde Lehmboden;
der lehmige Sandboden;
der Sandboden;
der Kalkboden;
der Mergelboden;
der humose Boden;
der Torfboden;

Es ist durchaus willkührlich, nach den Bestandtheilen des Bodens noch mehrere Klassen zu bilden, wenn diese nicht genügend erscheinen. Die Bezeichnung des Verhältnisses der Bestandtheile durch wörtlichen Ausdruck ist der Zweck dieser Klasseneintheilung.

2) Erst durch den Einfluß des Klima's wird
a) der Boden fruchtbar;
b) die Erscheinung des Pflanzenwuchses möglich.

3) Die Fruchtbarkeit des Bodens ist das Produkt der Thätigkeit und des Reichthums.

4) Die Thätigkeit des Bodens unterscheidet sich
a) im Grade, schneller oder langsamer den Stoff des Bodens in Fruchtbarkeit verwandelnd;
b) im Charakter, den zugeführten Stoff mehr oder weniger fruchtbringend verwendend.

5) Der Charakter der Thätigkeit bestimmt die Gattung des Bodens. Wir trennen den Ackerboden in gesunden und bedürftigen. Jener zerfällt in gemäßigten und kräftigen, dieser in kalten und hitzigen Boden.

6) Es unterscheiden sich ferner die Arten des Bodens, nachdem sich derselbe mehr zu einer oder der anderen der vier Getreidegattungen unseres Anbaues eignet.

Wir erkennen 9 Arten an:

den eigentlichen Roggenboden;
den eigentlichen Haferboden;
den eigentlichen Gerstboden;
den Weizenboden 1ster Art;
den Weizenboden 2ter Art;
den Gerstboden 1ster Art;

sonderen Thätigkeit der Pflanze ableiten können, welche sich erst die Ertragsfähigkeit bildet, weil wir eben so sicher Bodenarten treffen, wo die Ertragsfähigkeit für den Roggen größer ist, als für den Weizen, denn umgekehrt. Also müssen wir ein Verhältniß des Bodens zur Pflanze anerkennen, wonach sich ein Boden, unter den stattfindenden klimatischen Verhältnissen, mehr für eine, als für die andere Korngattung eignet.

§. 87.

Wir nennen den Boden einer Korngattung geeignet, wenn das Gewicht des Kornerzeugnisses dieser Gattung höher, oder mindestens eben so hoch ist, als das Gewicht einer jeden andern Korngattung, welche desselben Bodens Erzeugniß bei gleichem Grade seiner Fruchtbarkeit ist. Stehen mehrere Korngattungen in gleichem Ertragsverhältnisse, so ist der Boden ihnen gleich geeignet. Wenn aber der Ertrag einer Korngattung (bei angemessenem Anbau) stets geringer ist, als der einer anderen, so ist der Boden derselben nicht geeignet.

§. 88.

Aller Boden, der dem Anbau der Cerealien dienen kann, unterscheidet sich nun zunächst in solchen, der

A) nur für Winterung,

B) nur für Sömmerung,

C) beiden Früchten gleich geeignet ist.

Der letzte Fall tritt ein, wenn der Gewichtsertrag des Roggens, der einer andern Getreideart unmittelbar folgt, geringen Unterschied mit der Sömmerung an dieser Stelle zeigt; ist aber der Ertrag der Winterung entschieden größer, so haben wir den ersten Fall; entschieden ge-

Zweiter Haupttheil.

Die Grundverhältnisse der Statik.

I. Abschnitt.

Von der Ertragsfähigkeit des gemäßigten Bodens und der Ermittelung der Thätigkeit und des Reichthums.

§. 43.

Es ist im zweiten Abschnitte des vorstehenden Haupttheils bereits gezeigt worden, daß die Fruchtbarkeit ein Produkt der Thätigkeit des Bodens mit dem Reichthume sey, und daß wir unter der Ertragsfähigkeit diejenige Fruchtbarkeit verstehen, welche der Boden in dem Zeitraume von der letzten Abnutzung desselben bis zur vollendeten Lebensdauer der Gewächse, welche Erzeugnisse dieser Fruchtbarkeit sind, enthält. Es ist die Ertragsfähigkeit aber noch zugleich räumlich begrenzt, indem das Gewächs, welches wir als Maß derselben betrachten, Erzeugniß eines gewissen Flächenraumes seyn muß, worauf sich also auch die Ertragsfähigkeit bezieht.

§. 44.

Im vierten Abschnitte haben wir die Nothwendigkeit eingesehen, die Ertragsfähigkeit, zur Bildung bestimmter Begriffe, jederzeit aus dem geeigneten Gewächse abzuleiten. Indem wir die Cerealien für unsern Zweck als das schicklichste Maß erkannten, unterscheiden wir die Arten des Bodens aus dem Gesichtspunkte des Ertrages eines größeren oder geringeren Gewichts der verschiedenen Korngattungen bei gleicher Fruchtbarkeit des Bodens. Die Ertragsfähigkeit eines jeden Bodens wird daher am zweckmäßigsten im Korngewichte der geeignetsten Korngattung ausgedrückt werden.

§. 45.

Dadurch werden wir veranlaßt, den Gehalt an Reichthum, den der Boden besitzt, gleichfalls durch das Korneerzeugniß zu messen, welches im Laufe der Zeit daraus entstehen kann: denn die Ertragsfähigkeit ist stets nur ein Theil des Reichthums (der Theil, der sich in Fruchtbarkeit verwandelt) und das Ganze muß das Maß dieses Theils haben. Indem aber die Ertragsfähigkeit als ein Theil des Reichthums erscheint, muß die Thätigkeit, als der diesen Theil bestimmende Faktor, kleiner als die Einheit seyn und den Procentsatz ausdrücken, der zum Zwecke einer Ernte vom Reichthume verwendet wird; der Reichthum selbst aber sich um den Theil vermindern, der zur Erzeugung dieser Ernte diente.

§. 46.

Wollen wir den Reichthum und die Thätigkeit eines gemäßigten Bodens aus dem Ertrage bestimmen, wenn uns der letztere im erzeugten Korngewichte bekannt ist, so

kann es nicht aus der Erfahrung einer Ernte geschehen: denn es sey E das Gewicht des Kornertrages, T die Thätigkeit und R der Reichthum, so erhalten wir die Gleichung

$$E = TR,$$

welche nur die eine bekannte Größe des Ertrages enthält, und daher unbestimmt bleibt. Sobald wir aber den Ertrag der nächstfolgenden Ernte erfahren, oder überhaupt nur die Summe und den Unterschied zweier auf einander folgenden Ernten aus einer unveränderten Thätigkeit, so sind alle Bedingungen zu einer bestimmten Beantwortung der Frage gegeben.

Die Summe des Ertrages beider Ernten sey S, der Unterschied U, so ist der Ertrag der ersten Ernte

$$\tfrac{1}{2} S + \tfrac{1}{2} U$$

und der Ertrag der zweiten Ernte

$$\tfrac{1}{2} S - \tfrac{1}{2} U,$$

also $TR = \frac{1}{2}S + \frac{1}{2}U$ (das Produkt der Thätigkeit mit dem Reichthume gleich dem Ertrage.)

Weil aber, in Folge der ersten Ernte, eine Verminderung des Reichthums erfolgt, die dem Ertrage gleich ist, so verbleibt uns nach dieser Ernte nur ein Reichthum $= R - (\frac{1}{2}S + \frac{1}{2}U)$, der, mit der Thätigkeit in ein Produkt verbunden, die zweite Ernte bestimmt; also

$$T\,(R - \tfrac{1}{2}S - \tfrac{1}{2}U) = \tfrac{1}{2}S - \tfrac{1}{2}U.$$

Aus der ersten Gleichung folgt:

$$R = \frac{S + U}{2\,T}$$

Substituiren wir diesen Werth in die zweite Gleichung, so entsteht

$$T\left(\frac{S + U}{2\,T} - \frac{S + U}{2}\right) = \frac{S - U}{2}$$

oder $S + U - (S + U)\,T = S - U$

oder $T = \frac{2U}{S + U}$; also $R = \frac{(S + U)^2}{4U}$

das heißt: die Thätigkeit ist gleich dem doppelten Unterschiede beider Ernten, dividirt durch die um diesen Unterschied vermehrte Summe; der Reichthum ist gleich dem Quadrat der um den Unterschied vermehrten Summe, durch den vierfachen Unterschied des Ertrages beider Ernten getheilt.

§. 47.

Wenn die Thätigkeit unverändert bleibt und der Boden keinen Ersatz empfängt, so werden sich die Ernten in einer gleichmäßig abnehmenden Progression vermindern, denn es sey die erste Ernte

I. $TR = E$, so finden wir die zweite Ernte im Ausdrucke $T(R - E) = E'$

Setzen wir statt E die Ertragsfähigkeit TR, so entsteht $T(R - TR) = E'$ oder

II. $TR(1 - T) = E'$.

Befolgen wir, um die dritte Ernte zu bestimmen, ein gleiches Verfahren, so finden wir zunächst den verbliebenen Reichthum $R(1 - T)^2$;

also den Ertrag

III. $TR(1 - T)^2 = E''$.

Auf gleiche Weise finden wir die vierte Ernte im Ausdruck

IV. $TR(1 - T)^3 = E'''$

und die nte Ernte

$TR(1 - T)^{n-1} = E''''\ldots$

Es stellt sich also die Ertragsfolge in nachstehender Reihe dar:

1ste Ernte $TR = E$
2te Ernte $TR(1 - T) = E'$
3te Ernte $TR(1 - T)^2 = E''$
4te Ernte $TR(1 - T)^3 = E'''$ u. s. f.

woraus hervorgeht, daß sich jede Ernte zur nächstfolgenden, bei unveränderter Thätigkeit, verhält wie $1 : (1 - T)$

Weil also $E : E' = 1 : (1 - T)$,

so ist $1 - T = \frac{E'}{E}$

oder $T = 1 - \frac{E'}{E} = \frac{E - E'}{E}$.

Also finden wir auch die Thätigkeit eines Bodens aus dem Unterschiede der Ernten durch die erste getheilt; und weil der Ertrag das Produkt der Thätigkeit mit dem Reichthume ist, so ist der Quotient aus der Division der Thätigkeit im Ertrage der Reichthum selbst, nach welcher Regel wir jederzeit die Thätigkeit und den Reichthum auf eine noch einfachere Weise bestimmen können, als in vorstehenden §§. gelehrt worden ist.

§. 48.

Die gebräuchlichste Bezeichnung der Ertragsfähigkeit eines Bodens im gemeinen Leben geschieht zwar im räumlichen Maße, indem man sich über dieselbe dahin äußert, daß der Boden fähig sey, so und so viel Scheffel, Himten u. s. w. vom Morgen zu ertragen. Wollten wir nun ein solches Maß als die Einheit der Zahl setzen, welche den Reichthum des Bodens ausdrückt, so würden wir eine Rechnung mit fortgesetzten Reduktionen einführen und den-

noch eine Unbestimmtheit lassen, was Beides vermieden wird, wenn wir das Gewicht zum Grunde legen.

Die Reduktionen würden aus der großen Verschiedenheit des Gewichts verschiedener Korngattungen in gleichem Maße entspringen, wenn der Satz einmal angenommen worden ist, daß die Korngattungen den Boden nach Verhältniß ihres Gewichts erschöpfen. Der Ertrag der verschiedenen Korngattungen, im Maße ausgedrückt, müßte sodann immer auf das Gewicht des Maßes reducirt werden, welches man als Einheit gesetzt hat. Dennoch bliebe die Unbestimmtheit des Gewichts einer und derselben Kornart, die bei manchen Früchten (z. B. beim Hafer) sehr groß seyn kann. Allen diesen Unbequemlichkeiten entgehen wir nun, wenn wir das Korngewicht des Erzeugnisses als Maß annehmen, ohne weitere Rücksicht auf das räumliche Maß und den Unterschied der Getreidegattungen; und weil wir überdies im Maße einer Kornfrucht nur vollständig den Gebrauchswerth erkennen, wenn uns das Gewicht bekannt wird, so führt die Anwendung desselben in der Rechnung unmittelbar zur verlangten Einsicht.

Es soll demnach die Ertragsfähigkeit eines jeden Bodens unmittelbar das Korngewicht in Centnern ausdrücken, welches auf einem Preußischen Morgen (180 Rheinländischen Quadratruthen) gewonnen wird, indem wir diesen Centner, sowohl nach seiner eigentlichen Bedeutung als in Rücksicht der bequemen Anwendung der Decimalrechnung, auf 100 Preußische Pfund setzen.

Ein Grad Reichthum ist sodann ein solches Quantum, woraus 1 Centner Korn entstehen kann, und ein Boden, dessen Reichthum wir z. B. durch 60 Grad aus-

drücken und der keinen Ersatz erhielte, würde fähig seyn, insofern es möglich wäre ihn in einer kürzeren oder längeren Folge von Jahren gänzlich zu erschöpfen, 60 Centner Korn zu erzeugen.

§. 49.

Wenn es gleich nicht möglich ist, die Thätigkeit voraus zu bestimmen, weil sie großen Theils von dem Laufe einer nicht vorherzusehenden Witterung abhängt, so ist es doch nicht unmöglich, aus den Beobachtungen des Ertrages den Reichthum und die Thätigkeit zu berechnen, woraus dieser Ertrag hervorging. Sobald aber der Reichthum eines gewissen Bodens einmal bekannt ist, haben wir einen Standpunkt gewonnen, der über die Erschöpfung der Früchte, über den Einfluß der Bearbeitung und der Witterung sichere Beobachtungen gestattet. Aus einer Wiederholung solcher Ermittelungen wird unsere Einsicht wachsen und wir werden die Thätigkeit schätzen lernen, welche aus einem dem Klima ganz gemäßen Witterungslaufe, einem jeden Boden, bei bestimmter Behandlung, zuzuschreiben ist. Dies sind eben die Zahlen, deren wir uns in statischen Berechnungen bedienen wollen, um den Erfolg ganzer Wirthschaftssysteme zu übersehen. In diesen Rechnungen liegt aber nicht die positive Behauptung zufälliger Ereignisse, die vielmehr davon ausgeschlossen bleiben, und darum werden auch ihre besten Resultate, als die konsequente Folge der gründlichsten Einsicht, nie das Gebiet einer unfehlbaren Gewißheit, sondern nur die Grenze einer vernünftigen Wahrscheinlichkeit erreichen.

§. 50.

Unsere nächste Aufgabe wäre demnach, aus den Beobachtungen des Ertrages die Faktoren der Ertragsfähig-

keit abzuleiten. Schon in §. 46. ist auf eine ganz allgemeine Weise gezeigt worden, daß es nicht aus der Erfahrung einer Ernte geschehen kann, sondern daß wir das Resultat zweier auf einander folgenden Ernten bei unveränderter Thätigkeit bedürfen. Ergab also z. B. die erste Ernte 5 Centner Korn vom Morgen und die zweite 4 Centner, so war, nach der im §. 47. entwickelten Regel,

$$\text{die Thätigkeit } \frac{5-4}{5} = \frac{1}{5} = 0{,}2$$

und der Reichthum $5 : 0{,}2 = 25$;

wie sich auch dieser Ertrag in der Ausführung des Exempels entwickelt:

erste Ernte 0,2. 25 = 5 Centner
abzuziehende Erschöpfung 5
zweite Ernte 0,2. 20 = 4 Centner
abzuziehende Erschöpfung 4
verbleibender Reichthum 16.

§. 51.

Durch die Schätzung des Ertrages zweier auf einander folgenden Ernten besitzen wir also schon ein Mittel zur Bestimmung der Faktoren der Ertragsfähigkeit. Wollten wir diese Faktoren unmittelbar aus der Erfahrung des Ertrages ableiten, so dürfen wir nicht übersehen, daß der Ertrag beider Ernten aus einer gleichen Thätigkeit entspringen muß. Aber auch bei der sorgfältigsten Gleichstellung aller Bedingungen des Anbaues, stoßen wir doch im Gange der Witterung, der in verschiedenen Jahren, für die Zone, welche wir bewohnen, gewöhnlich sehr abweichend ist, auf ein fast unüberwindliches Hinderniß zur direkten Beobachtung des Ertrags aus dem Einflusse einer glei-

chen Thätigkeit. Die durch den Witterungslauf bewirkte Veränderung der Thätigkeit kann so erheblich seyn, daß die zweite Ernte, obgleich das Resultat eines nothwendig verminderten Reichthums, größer als die vorhergehende erscheint; ein Beispiel, welches der praktische Ackerbau nicht selten aufstellt. Also würden wir durch die beobachtete Ertragsfolge zweier Ernten niemals die genügenden Data zur Bestimmung des Reichthums eines Bodens erhalten. Selbst die Fortsetzung dieser Beobachtungen in einer langen Reihe von Jahren nähert uns nicht diesem Ziele; denn wenn wir auch mit jeder neuen Ernte eine neue Gleichung erhalten, so enthält letztere doch immer wieder eine neue, unbekannte Größe; wodurch die Aufgabe so unbestimmt als zuvor bleibt.

Wenn es zum Zweck der Darstellung des Erfolgs ganzer Wirthschaftssysteme genügen kann, das Verhältniß der Ertragsfolge zu schätzen, wie es sich, nach unserer Erfahrung, aus einem regelmäßigen Verlaufe der Witterung ergeben würde, um aus dieser Schätzung, nach Anleitung des vorstehenden §., die Faktoren der Ertragsfähigkeit des vorliegenden Bodens zu bestimmen, so genügt diese Ermittelungsweise doch bei weitem nicht, wo man eine gründliche Untersuchung über den Einfluß des Anbaues einer Frucht beabsichtigt; denn für die Resultate jener Rechnung ist ein geringer Irrthum in der Bestimmung der Faktoren der Ertragsfähigkeit nie erheblich; für die letztere Absicht hingegen ist eine genaue Ermittelung des Reichthums eines Bodens unerläßlich, weil uns in jenem Falle nur das Produkt, die Ertragsfähigkeit selbst, in diesem hingegen die Veränderung der Faktoren hauptsächlich interessirt, um daraus das Gesetz herzuleiten.

§. 52.

Nur wenn man diese Untersuchung so einrichten kann, daß uns im ersten Jahre der Ertrag des Bodens überhaupt, bei der folgenden Ernte aber sowohl der Ertrag aus dem um jede Ernte verminderten, als auch aus dem ursprünglichen Reichthume bekannt wird, erhalten wir für drei unbekannte Größen (den Reichthum des Bodens, die wirksame Thätigkeit für die erste und für die zweite Ernte) drei Gleichungen, und die Aufgabe erscheint vollkommen bestimmt.

Wir wählen zu diesem Zwecke einen durchaus gleichmäßigen Feldtheil, der sich unter den Verhältnissen befindet, daß eine jährliche Ruhe keine bemerkbare Veränderung seines Reichthums bewirken kann. Wir bilden zwei Abtheilungen, bestellen den ersten Theil mit der geeigneten Kornfrucht, und erhalten z. B. einen Ertrag von 5,4 Centner Korn vom Morgen. Nach derselben Vorbereitung folgt auf derselben Stelle die zweite Ernte der gleichen Fruchtart; der Ertrag sey 4,92 Centner Korn. Die andere Abtheilung bestellen wir gleichmäßig mit dem zweiten Versuchsjahre der ersten Abtheilung; woraus sich ein Ertrag von 6 Centnern ergeben soll.

Demnach erhalten wir drei Gleichungen:

$$x\,R = 5{,}4$$
$$y\,(R - 5{,}4) = 4{,}92$$
$$y\,R = 6$$

und wir finden durch Entwickelung derselben:

R der ursprüngliche Reichthum = 30,

x die wirksame Thätigkeit der ersten Ernte = 0,18

und y die wirksame Thätigkeit der zweiten Ernte = 0,2.

Aber auch bei der größesten Sorgfalt für die Gleichstellung des Reichthums auf dem Versuchsfelde, kann dennoch ein mangelhaftes Resultat die Folge dieser Ermittelung seyn, weil in der Frucht selbst, welche die erste Abtheilung im ersten Jahre des Versuchs einnimmt, die Ursache einer veränderten Thätigkeit für die folgende Ernte liegen kann. Man wird also die Berechnung dadurch prüfen, daß man von beiden Abtheilungen noch eine gleichartige Ernte bezieht. Gesetzt die dritte Ernte des ersten Feldtheils ergäbe 2,95 Centner und die zweite Ernte des anderen Feldtheils 3,6 Centner, so würden folgende Gleichungen entstehen:

$$z\,(R - 10{,}32) = 2{,}95$$
$$z\,(R - 6) = 3{,}6$$

und man findet aus der Subtraktion beider Gleichungen

z die Thätigkeit des dritten Erntejahres = 0,15;

wenn aber z = 0,15, so ist R wirklich = 30,

und die Thätigkeit im zweiten Erntejahre ist auf beiden Feldtheilen gleich gewesen.

Gesetzt aber, wir fänden die zweite Ernte des zweiten Feldtheils 3,81, so folgt wiederum aus der Subtraktion beider Gleichungen:

$$z = 0{,}2,$$

mithin R (der ursprüngliche Reichthum) = 25

und die Thätigkeit beider Feldtheile im zweiten Jahre des Versuchs wäre nicht gleich gewesen; wie man leicht berechnet, da R bekannt ist.

Auf diese Weise würde man jederzeit die Erntefolge so lange beobachten müssen, bis man auf eine gleiche Thätigkeit trifft; dann aber nicht nur den ursprünglichen Reichthum,

sondern zugleich alle Veränderungen der Thätigkeit aus der anfänglichen Verschiedenheit des Fruchtbaues, wie aus dem Einflusse der Witterung, für die ganze Zeitdauer der Beobachtung ermittelt haben.

II. Abschnitt.

Vom Verhältnisse des Ersatzes zum Ertrage auf gemäßigtem Boden.

§. 53.

Wie sich der Reichthum des Bodens durch die entnommenen Ernten nach und nach vermindert, so ersetzt die Kunst des Landbaues diesen Verlust hauptsächlich auf eine zweifache Weise:

a) durch Berasung, indem man den Boden auf eine kürzere oder längere Zeit der Erzeugung seiner natürlichen Produkte oder auch eingesäeten Kräutern widmet, die dann entweder unseren Hausthieren zur Benutzung überlassen bleiben (der Zustand der Weide), oder aber, in einem gewissen Zeitpunkte ihrer Vegetation, unmittelbar dem Boden einverleibt werden (die grüne Düngung).

b) Durch eigentliche Düngung, die gewöhnlich aus der Futterung und Einstreuung für unsere Heerden entsteht, als ein im Zustande der Zersetzung begriffenes Gemenge verschiedener animalischer und vegetabilischer Substanzen.

Der Ersatz beruht also in beiden Fällen auf der Zurückführung des Stoffs für den auf das Erzeugniß der Ernten verwendeten Reichthum. Der Boden wird sich in

dem Maße bereichern, als der Ersatz die Erschöpfung übertrifft; er wird in dem Grade verarmen, als das Gegentheil eintritt.

§. 54.

Es ist schon im dritten Abschnitte des ersten Haupttheils erklärt worden, wie die Wirkung des Ersatzes sich aus der Gattung des Bodens bestimmt. Indem sich der Stoff mehr oder weniger produktiv verwandelt, nach den Eigenschaften des Bodens, der ihn aufnimmt, ist sein Werth für die vegetabilische Erzeugung verschieden, und es giebt also keinen absoluten Düngerwerth, sondern nur einen bezüglichen. In diesem Abschnitte haben wir bloß den gemäßigten Boden vor Augen, der sich dadurch charakterisiren soll, daß der Ersatz für die Erzeugung von 1 Centner Korn aus dem in Dünger verwandelten Material von $2\frac{1}{2}$ Centner Stroh und 1 Centner Heu besteht.

§. 55.

Die eigentliche Düngung aus den für unsere Hausthiere verwendeten Nahrungs- und Streuungsmitteln, insbesondere aus Heu und Stroh, ist, nach dem bei uns herrschenden Betriebe der Landwirthschaft, das wesentlichste Material zum Ersatze, dessen Wirkung wir vorstehend für eine gewisse Bodengattung bestimmt haben.

Wenn wir uns aber gleich in diesem Abschnitte auf die Gattung des gemäßigten Bodens beschränken wollen, so entstehen doch noch die Fragen: welcher Ersatz theils aus anderen Verhältnissen von Stroh und Heu, theils aus anderen Futterungsmitteln entstehen wird?

Zur Berechnung des Ersatzes für die Erschöpfung der Ernten hatte man sich schon lange der Stückzahl des

Vieh's bedient, indem man bestimmte, wie viel Vieh gewisser Art gehalten werden müsse, um den Acker gehörig zu befruchten. Aber man machte bald die richtige Bemerkung: daß nicht die Zahl der Thiere, sondern das Material ihrer Unterhaltung dieß Verhältniß begründe. Man suchte daher aus zahlreichen Beobachtungen und absichtlichen Versuchen das Verhältniß auf, worin sowohl der gewonnene Dünger zum Material seiner Bereitung, als der Ertrag des Bodens zum Düngeraufwande stand. Allein beide Verhältnisse blieben schwankend; während sich das letztere nach den Eigenschaften des Bodens, die wir zum Gattungsbegriffe erhoben haben, veränderte, blieb das andere, wegen des verschiedenen Zustandes des Düngers, (seine Feuchtigkeit sowohl, als der Grad seiner Zersetzung) eben so unbestimmt, und überdies glaubte man noch zu erkennen, daß die Wirksamkeit gleicher Massen aus verschiedenen Verhältnissen von Streu und Futter einen sehr ungleichen Produktionswerth besäßen. Das Verhältniß der Wirksamkeit zur Masse nahm, der Beobachtung nach, um so mehr zu, je nahrhafter das Futter, bei gleichem Gewichte, und je mäßiger die Einstreu war; die Erfahrungen endlich der großen Wirkungen mancher organischen Substanzen (Malzkeime, Oelkuchen) legten unwidersprechlich vor Augen, daß das Gewicht des Düngers kein Maßstab für den Ersatz seyn könne, der dem Acker durch Düngung gegeben wird.

Wie man nun früher die Berechnungsweise des Ersatzes aus der Stückzahl des Vieh's dadurch zu verbessern suchte, daß man die Viehzahl mit dem zur Verwendung bestimmten Futter und Stroh in ein angemessenes Ver-

wiederum, weil 1 Centner Heu im Dünger mit $\frac{2}{5}$ Centner Korn und $\frac{2}{5}$ Centner Stroh gleichen Werth besitzt:

III) $1\frac{1}{4}$ Cent. Korn + $\frac{2}{5}$ Cent. Korn + $\frac{2}{5}$ Cent. Stroh $= 1^{0}$ R.

Aus diesen drei Gleichungen finden wir nun, durch eine sehr einfache Rechnung, den Düngerwerth:

von 1 Cent. Stroh $= \frac{20}{78}{}^{0}$ Reichthum
von 1 Cent. Heu $= \frac{14}{39}{}^{0}$ Reichthum
von 1 Cent. Korn $= \frac{40}{78}{}^{0}$ Reichthum,

oder, um diesen Brüchen, mit einer sehr geringen Abänderung ihres Werthes, eine reducirbare Form zu geben:

1 Cent. Stroh $= \frac{20}{80}{}^{0}$ Reichthum
1 Cent. Heu $= \frac{14}{40}{}^{0}$ Reichthum
1 Cent. Korn $= \frac{40}{80}{}^{0}$ Reichthum.

Wenn nun IV) die Kartoffeln die Hälfte der Nahrungsfähigkeit des Heues besitzen, so ist, weil $2\frac{1}{2}$ Centner Heu in der Nahrungsfähigkeit = 1 Cent. Korn angenommen worden, 1 Scheffel oder 1 Cent. Kartoffeln $= \frac{1}{5}$ Cent. Korn. Da nun $\frac{1}{5}$ Cent. Korn 20 Pfund und die trockene Masse der gewöhnlichen Futterkartoffeln 25 Pfd. wiegt, so gehört zum Düngerersatz bei Verfutterung der Kartoffeln auf jeden Cent. noch $\frac{1}{20}$ Cent. Stroh.

$\frac{1}{5}$ Cent. Korn $= \frac{8}{80}{}^{0}$ Reichthum
$\frac{1}{20}$ Cent. Stroh $= \frac{1}{80}{}^{0}$ Reichthum,

also 1 Cent. Kartoffeln in der Düngererzeugung $= \frac{9}{80}{}^{0}$ R.

In Betrachtung der Art, wie diese Resultate abgeleitet werden, und in Rücksicht einer bequemen Anwendung dieser Zahlen in den statischen Rechnungen, werden wir

nun folgende Faktoren annehmen dürfen, um die verschiedenen Futter- und Streuungsmittel als Dünger zu berechnen. Man multiplicirt das Centnergewicht

des Korns mit $\frac{1}{2}$
des Heues mit $\frac{1}{3}$
des Strohs mit $\frac{1}{4}$
der Kartoffeln mit $\frac{1}{9}$

} und findet die Zahl der Grade, um welche sich ein gemäßigter Boden dadurch bereichert.

also sind:

2 Cent. Korn
oder 3 Cent. Heu
oder 4 Cent. Stroh
oder 9 Cent. Kartoffeln

} der Stoff für 1° Reichthum auf gemäßigtem Boden.

§. 57.

Wir sind im §. 28. zuerst davon ausgegangen, daß der Dünger von $2\frac{1}{2}$ Cent. Stroh und 1 Cent. Heu die Erschöpfung von 1 Cent. Korn auf gemäßigtem Boden ersetze, weil wir zu bemerken geglaubt haben, daß ein Boden, dem man für diese Erzeugung diesen Stoff als Ersatz geben kann, alle Eigenschaften eines fruchtbaren Bodens besitzt. Wir haben nun hieraus abgeleitet, daß sowohl 3 Cent. Heu als 4 Cent. Stroh, jedes für sich, denselben Ersatz leisten würde. Weil aber das unmittelbare Resultat der Rechnung etwas verrückt worden ist, um bequeme Zahlen für die Anwendung zu finden, so wird auch die ursprüngliche Annahme um ein Geringes verändert.

Wenn nehmlich 4 Cent. Stroh 1° Reichthum geben,
so erhalten wir für $2\frac{1}{2}$ Cent. Stroh . . $\frac{5}{8}$° Reichthum,
Wenn ferner 3 Cent. Stroh 1° Reichthum geben,
so erhalten wir für 1 Cent. Heu . . . $\frac{1}{3}$° Reichthum,
also von $2\frac{1}{2}$ Ent. Stroh und 1 Cent. Heu nur $\frac{23}{24}$° Reichthum.

Es ist aber gleichgültig, ob man den gemäßigten Boden so charakterisirt, daß $2\frac{1}{2}$ Cent. Stroh und 1 Cent. Heu $\frac{3}{4}$° Reichthum bilden, oder daß 1° Reichthum daraus entsteht, weil wir bloß einen Anfangspunkt bestimmen wollen, wie die Geographen den ersten Längengrad. Wir verlassen also jetzt das zusammengesetzte Verhältniß ganz, welches seinen Zweck dadurch erfüllt hat, daß wir nunmehr den gemäßigten Boden durch das Verhältniß bestimmen, welches im vorstehenden §. entwickelt worden ist.

Wenn 1 Fuder Dünger 20 Cent. wiegt, so wird bei einem gewissen Zustande seiner Feuchtigkeit und Zersetzung das Material seiner Bereitung (wohlgeprüfter Erfahrung nach) etwa aus 8 Cent., nehmlich aus 5 Cent. Stroh und 3 Cent. Heu, bestehen, und ein solches Fuder würde den Werth von

$$5 \cdot \tfrac{1}{4} = 1\tfrac{1}{4}$$
$$3 \cdot \tfrac{1}{4} = 1$$
$$2\tfrac{1}{4}$$

° Reichthum auf gemäßigtem Boden haben. Vier solche Fuder wären der Ersatz von 9 Cent. Roggen, und wenn man wiederum 1 Cent. zur Saat und das Stroh des Saatkorns für unvermeidliche Abgänge abzieht, so würde der ganze übrige Theil der Ernte verfuttert

8 Cent. Korn; $8 \cdot \frac{1}{2} = 4$
$2\frac{1}{2}$. 8 Cent. Stroh; $20 \cdot \frac{1}{4} = 5$
9° Reichthum,

also die ganze Ernte, erstatten. Für gemäßigten Boden läge also der Ersatz der Erschöpfung einer Roggenernte in der Verfütterung der ganzen Ernte, nach Abzug der Einsaat.

§. 58.

Wie sich der Düngerwerth der verschiedenen Futtermaterialien nach dem Verhältnisse der Nahrungsfähigkeit verändert, so erleidet der gewonnene Dünger insbesondere noch, nach seinem größeren oder geringeren Gehalte an animalischen Theilen, eine schnellere oder langsamere Auf-

ldsung; worauf die Thätigkeit des Bodens wiederum Einfluß hat. In der Vorschule kann nur der Weg bezeichnet werden, um Erfahrungstafeln zu bilden, und sie setzt auch hier, wie überall, keine feste Normen.

Die schnellste Auflöslichkeit scheint der Hordenschlag zu besitzen. Man berechnet die Wirkung gemeinhin auf die nächste Frucht doppelt so groß, als man von der Düngermasse anzunehmen berechtigt ist, und findet die zweite Ernte auch in diesem Verhältnisse geringer.

Kann man die tägliche Nahrung, welche ein Schaf auf der Weide findet, zu $1\frac{1}{2}$ Pfund Heu berechnen, und kommt die Hälfte des daraus erfolgenden Düngers dem Hordenlager zu gut: so würde sich der Werth des Pferchs von 2000 Schafen in einer Nacht auf folgende Weise bestimmen lassen.

Wenn die tägliche Nahrung eines Schafs auf der Weide $1\frac{1}{2}$ Pfund Heu beträgt, so consumiren 2000 Schafe 30 Centner, welche 10° Reichthum ersetzen; mithin bereichert die Hälfte dieses Düngers, als der Antheil, den die Pferchstelle empfängt, den Boden um 5° Reichthum. Dieser Reichthum würde dann dem Boden für die erste Ernte zum doppelten Betrage, also mit 10°, angerechnet, und außer der Erschöpfung der Frucht wäre noch die Hälfte des Ersatzes mit 5° abzuziehen, um den verbleibenden Reichthum zu bestimmen.

Ist man hingegen geneigt, dem Hordenlager weniger als den halben Düngergewinn zuzurechnen, wie sich aus dem in Anwendung stehenden Verfahren nur ermitteln läßt, so modificirt sich die Rechnung aus diesem Grunde. Oft

läßt man die Schafe sehr früh ein- und spät austreiben, zuweilen sind wiederum Wege und Triften sehr weit; also entspringen die Principien solcher Rechnung immer aus bestimmten Voraussetzungen.

§. 69.

Die Berasung des Ackerlandes und die daraus hervorgehende Bereicherung des Bodens ist abhängig:

1) von der Gattung desselben;
2) von seiner Ertragsfähigkeit;
3) von der Anzahl der Jahre, die er der Berasung gewidmet bleibt; und
4) von den Pflanzen, die auf ihm wachsen.

Sie hängt ferner ab

5) von der Thierart, welche die Weide benutzt;
6) von dem längeren oder kürzeren Aufenthalte derselben;
7) von dem Wechsel des Weidegangs mit der Schonung;
8) von einer vollständigeren oder nachlässigeren Vertheilung der thierischen Abgänge.

In dem Maße, als diese Bedingungen sich verändern, wird der Boden durch die Berasung mehr oder weniger Reichthum gewinnen; aber unter allen Umständen findet eine Grenze möglicher Zunahme statt.

Im Verlaufe der Dreeschjahre entsteht der zunehmende Reichthum aus den absterbenden Pflanzentheilen und den thierischen Abfällen der weidenden Heerden. Aber der dadurch dem Boden mitgetheilte Stoff wird sich nur zum Theil mit ihm verbinden, weil die Atmosphäre, durch die Wirkung ihrer Agenten, einen Theil in sich aufnimmt. Das Verhältniß dieser Theilung wird zwar, nach der

Gattung des Bodens, sehr verschieden seyn; weil aber so wenig die absterbenden Pflanzentheile, als die Abfälle der Thiere, in den Schooß der Erde gehüllt werden können, sondern dem ganzen Einflusse der Atmosphäre ausgesetzt bleiben, so wird letztere auch stets im Verhältniß der wachsenden Masse darauf wirken; um so mehr der Stoff sich häuft, um so größer wird der Verlust durch den Einfluß der äußeren Potenzen. Von der anderen Seite müßte zwar die Vegetation, wegen zunehmender Bereicherung des Bodens, gewinnen; weil sich aber die Thätigkeit im Laufe der Zeit vermindert, (welches sich aus dem festeren Verschlusse des Bodens leicht erklärt) so finden wir auch gewöhnlich, daß die Berasung des Bodens nach längerer Ruhe verliert. Der Reichthum des Bodens, in seiner fortgesetzten Zunahme, kann nur in einem immer kleineren Verhältnisse wachsen. Tritt aber diesem Verhältnisse der Vermehrung des Reichthums jenes entgegen, welches die Verminderung im Verhältniß der zunehmenden Masse bewirkt, so wird nothwendig ein Zeitpunkt erscheinen, wo der Verlust die Zunahme aufwiegt — ein Beharrungspunkt.

Eine jede allgemeine Bestimmung über die Bereicherung des Bodens durch Berasung, muß sich also zunächst auf die Ertragsfähigkeit desselben stützen, welche dem Boden nach der letzten Ernte verblieben ist, weil diese Ertragsfähigkeit, in jeder Gattung, den Graswuchs zu bedingen scheint, der theils mittelbar, theils unmittelbar die Bereicherung bewirkt; diese Formel muß sodann aber noch eine bei fortgesetzter Dauer der Berasung abnehmende Wirkung ausdrücken, die auf einen Beharrungspunkt führt.

§. 60.

Es scheint eine weniger schwierige, als undankbare Mühe zu seyn, eine Reihe zu bilden, welche die in vorstehenden §§. entwickelten Eigenschaften besitzt, weil unsere Erfahrungen über die Bereicherung des Bodens durch Berasung viel zu unvollständig sind, um in einer solchen Formel zur Zeit mehr als eine bloße Rechnungsübung zu besitzen. Ich werde daher aus fremden Beobachtungen den Einfluß der Berasung zu bestimmen suchen, bis wir an gründlicheren Untersuchungen eine gehaltvollere Stütze finden.

Meyer berechnet, daß auf einem Boden fünffältigen Ertrages fast 9 Cent. Heu vom Morgen gewonnen werden können, und steigert diesen Heuertrag für eine um ein Korn erhöhete Ertragsfähigkeit des Bodens um mehr als 3 Cent. Ich gestehe, daß ich eines Theils dies Ertragsverhältniß des Grases als sehr günstig ansehe, wenn nicht von einer Auswahl von Gräsern die Rede ist, die bloß zum Mähen bestimmt sind, sondern von einem mit Weidegras besetzten Lande; andern Theils auch den Zuwachs an Gras auf einer von den Heerden täglich betretenen und benagten Weide viel geringer glaube, als bei einer ungestörten Vegetation. Unbedenklich ziehe ich daher die Annahme des Herrn von Thünen vor, der den Ertrag einer Kuhweide auf 2380 Pfund auf Heu reducirtes Gras setzt, welches auf einer Fläche von 270 Mecklenburgischen Quadratruthen, also auf 2½ Preuß. Morgen, wächst, wenn der Boden eine Ertragsfähigkeit von 10 Cent. vom Morgen besitzt. Hiernach würden auf einem Morgen etwa 10 Cent. auf Heu reducirtes Weidegras gewonnen werden, oder eben soviel, als von der Ertragsfähigkeit

des Bodens, wenn er bestellt worden ist, an Korngewicht zu erwarten gewesen wäre.

Wenn nun die thierischen Abgänge aus dem Genusse dieser Weiden dem Boden unmittelbar zur Hälfte verbleiben, $\frac{1}{3}$ aber auf Wegen und Triften verloren geht, so würden noch 0,3 bei dem nächtlichen Aufenthalte der Thiere gesammelt werden. Für gemäßigten Boden müßte also die aus der Berasung hervorgehende unmittelbare Bereicherung des Bodens in einem Zeitraume von drei Jahren halb soviel betragen, als die Erschöpfung einer supponirten Kornernte, (weil 3 Cent. Heu 1° Reichthum bilden) und der außerdem gesammelte Ersatz würde sich noch zur Ertragsfähigkeit des Bodens verhalten wie 3 : 10.

In welchem Verhältnisse sich nun die Zunahme des Reichthums bei längerer Ruhe des Bodens vermindert, ist eines Theils für unseren nächsten Zweck nicht besonders wichtig, andern Theils aus der bloßen Kenntniß der Ertragsfähigkeit unbestimmbar; — nicht vorzugsweise wichtig, weil die Dauer der Berasung in den Feldsystemen gewöhnlich auf eine kurze Reihe von Jahren beschränkt ist, und das Gesetz, welches für die ersten drei Jahre Gültigkeit findet, wohl mit eben der Gewähr eine unveränderte Anwendung über einige Jahre weiter hinaus gestattet, als eine Modifikation desselben aus der ganzen Summe unserer bisherigen Erfahrungen; — aber auch aus der bloßen Kenntniß der Ertragsfähigkeit nicht abzuleiten; denn wenn für jeden Boden ein Maximum seiner Bereicherung eintritt, so muß uns auch dies Ziel außer dem gegenwärtigen Zustande bekannt seyn, um das Schrittmaß der Annäherung zu bestimmen. Es bezieht sich noch dazu das

hier angenommene Gesetz nur auf die gewöhnlichen Verhältnisse des Landbaues, wo der zur Berasung bestimmte Boden fern vom höchsten Maße an Reichthum steht, welches er unter den herrschenden physischen und klimatischen Verhältnissen behaupten kann. Ein Boden, den wir durch Kultur und künstliche Bereicherung weit über das natürliche Maß seines Aneignungsvermögens brächten, würde sich durch fortgesetzte Berasung nicht bereichern, sondern vielmehr zurücksinken. (So wie wir an einem Hochwalde, der in einen lichten Niederwald verwandelt wird, oder an einer abgeräumten Kienenschonung, gewöhnlich sehr schnell eine auffallende Verminderung der Ertragsfähigkeit bemerken.) Also fehlt geradezu, so lange wir den gegenwärtigen Standpunkt des Bodens nicht auf das Ziel seines Beharrungspunktes beziehen können, ein wichtiges Element der Rechnung.

§. 61.

Der Bereicherung des Bodens durch Berasung ist die grüne Düngung am nächsten verwandt, jedoch dadurch unterschieden, daß die Masse größer und selbst nicht zum Theil animalisirt erscheint. Bei der Wahl einer dem Boden geeigneten Gewächsart, wird die Wirkung hauptsächlich aus der Ertragsfähigkeit und der Masse hervorgehen, und sich also ein sehr verschiedener Erfolg ergeben, wenn die grüne Düngung nur als Nachwuchs einer schon gewonnenen Ernte, oder als zweite Frucht, oder endlich als das Produkt einer ganzen Vegetationsperiode erscheint. Die bekannten Erfahrungen stehen in einer zu unterbrochenen Verbindung, um eine Berechnungsnorm daraus herleiten zu können. Wo sich eine größere Wirkung zeigt, als die auf trockenes Gewicht reducirte Masse, nach dem

Werthe, den ein gleiches Gewicht zur Verfutterung bestimmten Heues für die Bereicherung des Bodens haben würde, ist wenigstens die Ursache mit mehr Wahrscheinlichkeit in der schnelleren Auflösung oder in erhöheter Thätigkeit zu suchen, als im absoluten Düngerwerthe des Gewächses; denn so groß auch der materielle Verlust bei Verfutterung einer bestimmten Heumasse ist, so wird dieser doch wahrscheinlich von dem Reichthume aufgewogen, dessen das Gewächs zur eigenen Ausbildung bedarf.

III. Abschnitt.

Von den Bestimmungen der Bodengattungen.

§. 62.

Wenn wir aus der wirklichen Beobachtung die Frage beantworten wollen: zu welcher Gattung ein Boden gehöre? so müssen wir unsere Untersuchung dahin richten: wieviel Stoff zur Bildung von 1° Reichthum, oder, was dasselbe ist, zur Erzeugung von 1 Cent. Korn erfordert wird? denn es unterscheiden sich eben die Gattungen (§. 23.) in der unterschiedenen Menge der Pflanzennahrung aus gleichem Stoffe, und wir haben die Ursache dieser Erscheinung in den Charakter der Thätigkeit gesetzt.

§. 63.

Wo sich dieser Charakter entschieden ausdrückt, ist auch schon die oberflächliche Beobachtung genügend, die Gattung des Bodens zu erkennen. In dem zur Zersetzung und Auflösung des Stoffs gerechten Maße der Wärme und Feuchtigkeit, also in denselben Bedingungen, welche

eine ruhige Gährung unterhalten, finden wir den Ausdruck eines gesunden Bodens. Im bedürftigen Boden hingegen wird bald der Mangel, bald der Ueberfluß an Feuchtigkeit diese Gährung unterbrechen, und im ersten Falle die Gattung des hitzigen, im anderen die Gattung des kalten Bodens bilden. Der Stoff verwandelt sich dann nicht völlig in solche Nahrungstheile, welche die Pflanzen unserer Kultur erfordern, und wird also in einem minderen Grade fruchtbringend verwendet.

So leicht aber auch die Unterscheidung der Gattungen an diesen Merkmalen ist, so schwierig erscheint die genaue Ermittelung der Menge des Stoffs, der fruchtbringend wirkt, zur Bestimmung des Zahlenausdrucks.

§. 64.

Könnten wir den Ersatz ohne allen Einfluß auf die Thätigkeit annehmen, so würde die genaue Bestimmung der Gattung allein aus der Beobachtung über die Vermehrung des Ertrages durch den Ersatz hervorgehen.

Denn weil sich, nach §. 47., der Ertrag einer Ernte zur nächstfolgenden bei unveränderter Thätigkeit verhält wie $1 : (1 - T)$, so können wir jederzeit berechnen, wie groß eine folgende Ernte unter dieser Voraussetzung seyn müßte. Auch ist klar, daß wenn der Boden nach der ersten Ernte einen Ersatz $= r$ erhielte, der Ertrag der folgenden Ernte sich um das Produkt dieses Ersatzes mit der Thätigkeit heben müßte. Erschiene nun diese folgende Ernte in der Wirklichkeit größer oder kleiner als das Resultat dieser Rechnung, so könnte die Ursache nur in der Wirkung des Ersatzes liegen, und aus dem Unterschiede ließe sich der Zahlenausdruck der Gattung leicht finden.

Gesetzt die erste Ernte wäre E, so würde die folgende ohne Ersatz (1 — T) E und mit dem Ersatze (unter Voraussetzung eines gemäßigten Bodens) (1 — T) E + Tr = E^1 seyn. Erfolgte aber in der Wirklichkeit nur die Ernte E^1 — e, so könnte der Ersatz nicht r seyn, sondern sein Werth = x würde sich aus der Gleichung

$$e = Tr - Tx$$

durch den Ausdruck $x = \frac{Tr - e}{T}$ bestimmen.

Als Beispiel liege ein Boden vor, dessen Thätigkeit 0,2, der Ertrag 6 Cent. war; bei unveränderter Thätigkeit und ohne Ersatz müßte also die folgende Ernte seyn

$$(1 - 0{,}2)\ 6 = 4{,}8 \text{ Cent.}$$

Geben wir aber zu Gunsten der zweiten Ernte einen Ersatz aus 20 Cent. Stroh und 15 Cent. Heu, für gemäßigten Boden = 10° Reichthum, so müßte die zweite Ernte wachsen um 0,2 . 10 = 2 Cent. Korn. Wenn aber die Ernte nach diesem Ersatze nur auf 6 Cent. stiege, so wäre aus dem Ersatze nur entstanden 6 — 4,8 = 1,2 Cent. Korn und der Werth des Ersatzes wäre

$$x = \frac{2 - 0{,}8}{0{,}2} = \frac{1{,}2}{0{,}2} = 6° \text{ Reichthum;}$$

also der Boden bedürftig, und die Verwendung der Düngung verhielte sich auf ihm gegen gemäßigten Boden wie 6 : 10 oder wie 3 : 5.

§. 65.

Indessen würde auf diesem Wege für die Praxis niemals ein sicheres Resultat gewonnen werden, weil sich die Thätigkeit des Bodens durch jeden Ersatz mehr oder weniger verändern wird. Wir sind vielmehr genöthigt, nachdem der Reichthum des Bodens zuvor bestimmt worden

ist, (§. 52.) die Erntefolge nach gegebenem Ersatze so lange zu beobachten, bis die Wirkung einer veränderten Thätigkeit aus dem Ersatze aufhört.

Es sey z. B. der Reichthum eines Ackers nach statischer Bestimmung = 40. Wir nehmen 2 Morgen desselben und geben dem einen Morgen einen in Graden des Reichthums unbekannten Ersatz, dessen Stoff aus 20 Cent. Stroh und 15 Cent. Heu besteht.

Die erste Ernte der Abtheilung B (der unbedüngte Morgen) sey 6 Centner; die erste Ernte der Abtheilung A (der gedüngte Theil) sey 10 Centner. Weil nun der Reichthum der Abtheilung A bekannt ist, so war die Thätigkeit $\frac{6}{40} = 0{,}15$. Hätte sich die Thätigkeit der Abtheilung A durch die Düngung nicht verändert, so mußte der Reichthum derselben seyn $\frac{10}{0{,}15} = 66{,}6°$ und der Werth des Ersatzes wäre 26,6°. Zur Prüfung, ob eine Veränderung der Thätigkeit eingetreten ist, ziehen wir die folgende Ernte in Betracht.

Die Ernte der Abtheilung B sey 5,8 Cent.; der Reichthum dieser Abtheilung kann nur seyn $40 - 6 = 34°$; also ist die Thätigkeit in diesem Jahre

$$\frac{5{,}8}{34} = 0{,}17$$

und hat sich in Folge der Witterung, der Kultur und des Gewächses, welches zum Anbau dient, von 0,15 auf 0,17 gehoben. Wäre nun der Ertrag der Abtheilung A 7,2 Centner, so müßte diese Abtheilung, bei gleicher Thätigkeit, an Reichthum enthalten $\frac{7{,}2}{0{,}17} = 42{,}3$ und der an-

fängliche Reichthum wäre 42,3 + 10 = 52,3° gewesen; mithin der Werth des Ersatzes 12,3°.

Allein wir besitzen noch kein Merkmal, daß der Einfluß des Ersatzes, als Thätigkeit, nicht auch auf diese Ernte gewirkt hat, und müssen es durch die dritte Ernte prüfen.

Die dritte Ernte der Abtheilung B sey 3,95 Cent.; der Reichthum kann nur seyn 34 — 5,8 = 28,2; folglich die Thätigkeit

$$\frac{3,95}{28,2} = 0,14.$$

Der entsprechende Ertrag der Abtheilung A sey 4,6 Centner, unter Voraussetzung gleicher Thätigkeit, also der Reichthum $\frac{4,6}{0,14} = 32,8°$. Diese Abtheilung müßte demnach vor der letzten Ernte 40° enthalten haben, weil die Ernte 7,2 Centner betrug; weil aber unsere Berechnung 42,3° nachweiset, so scheint der Einfluß des Ersatzes auf die Thätigkeit bei der zweiten Ernte noch nicht ausgeglichen zu seyn.

Wir ziehen nun die vierte Ernte in Betracht. Der Ertrag der Abtheilung B sey 3,64, also die Thätigkeit

$$\frac{3,64}{28,2 - 3,95} = 0,15.$$

Der Ertrag der Abtheilung A sey 4,23, mithin der Reichthum, bei gleicher Thätigkeit, $\frac{4,23}{0,15} = 28,2$.

Weil aber die vorhergehende Ernte 4,6 Cent. betrug, so mußte diese Abtheilung vor der letzten Ernte 32,8° enthalten; wie es aus der Berechnung des vorhergehenden Jahres wirklich folgt, und indem wir nun hieraus ersehen,

daß der Ersatz die Thätigkeit in den beiden letzten Ernten nicht mehr veränderte, dürfen wir schließen:

1) daß die Abtheilung A bei der letzten Ernte 28,2° Reichthum besaß;

2) daß, weil dieser Reichthum mit der Summe aller Ernten den anfänglichen Reichthum herstellen muß, dieser in 28,2 + 10 + 7,2 + 4,6 = 50° bestand;

3) daß der Werth des Ersatzes 50 — 40 = 10° Reichthum war; also

4) der Boden zur Gattung des gemäßigten gehört;

und endlich 5) die Thätigkeit im Laufe dieser Untersuchung folgende Veränderungen erlitten hat:

	für die Abtheilung A;	für die Abtheilung B;
1ste Ernte	0,2	0,15
2te Ernte	0,18	0,17
3te Ernte	0,14	0,14
4te Ernte	0,15	0,15;

wie es sich aus der ausgeführten Rechnung ergiebt, und nunmehr können wir auch den besonderen Einfluß des Düngers, als Thätigkeit, erkennen.

Jederzeit sind wir also genöthigt, zum Zwecke dieser Untersuchung, das Resultat unserer Rechnung durch das Ergebniß der Ernte so lange zu prüfen, bis wir die Gleichstellung der Thätigkeit finden.

Durch solche tausendfachen Untersuchungen steht eben der verhüllte Lehrer so hoch und verklärt, mit dem Geiste eines Baco von Verulam, über jeden Vorschulmeister.

§. 66.

Man kann auf eine dreifache Weise diese Untersuchung über die Gattung eines Bodens fehlerhaft leiten.

Zunächst kann ein Boden schon einen Grad der Fruchtbarkeit besitzen, der bei hinzutretendem Ersatze keine Erhöhung des Ertrages, ja wohl gar eine Verminderung desselben bewirkt, weil das Gewächs, welches wir zum Maße wählen, dem Boden unter diesen Umständen nicht mehr geeignet ist; aber nur mit einem richtigen Maße kann eine Größe richtig bestimmt werden.

Ferner kann der Ersatz unverhältnißmäßig seyn, zu groß oder zu klein für die Fläche der Anwendung; das Maß des Ersatzes muß aber im gewöhnlichen Verhältnisse der ländlichen Anwendung stehen, weil wir auf diese Bedingung die Untersuchung richten.

Endlich kann die Witterung ganz ungewöhnlich erscheinen, in deren Folge ein gesunder Boden in die Gattung des bedürftigen treten könnte. Aber nur, wenn diese Witterung das Klima bestimmte, also nicht ungewöhnlich wäre, würde er mit Recht dahin zu rechnen seyn; denn wir können jeden gesunden Boden in einen bedürftigen, vielleicht selbst jeden bedürftigen in einen gesunden Boden, durch die bloße Veränderung des Klima's, verwandeln. Insoweit die klimatischen Verhältnisse einer Gegend ungeregelt erscheinen, (veränderlich von einem Jahre zum anderen) in soweit bleiben die Grenzen der Gattungen stets unbestimmt.

§. 67.

Wenn a den Stoff bekannter Art in Centnergewicht ausdrückt, der zur Bildung von 1° Reichthum auf gemäßigtem Boden zu berechnen ist, so würde für jede andere Bodengattung $a \pm x$ die Stoffmenge ausdrücken, und weil x auch $= 0$ seyn kann, so liegt im Ausdrucke

$$\frac{aR}{a \pm x}$$

die allgemeine Form zur Bezeichnung aller Bodengattungen.

Weil aber verschiedener Stoff, und dieser sogar gewöhnlich in einem verschiedenartigen Gemenge zum Ersatze benutzt wird; gleiche Mengen eines verschiedenen Stoffs aber keinesweges gleichen Reichthum erzeugen: so müssen wir uns über die Art des Stoffs erklären, worauf jeder andere, der in Anwendung gesetzt werden kann, reducirt werden muß, wenn wir die Gattung des Bodens mit Hülfe der Stoffmenge bezeichnen wollen.

Hierzu scheint sich das Stroh am meisten zu eignen, weil es in allen Ländern, wo die Cerealien der wichtigste Gegenstand des Anbaues sind, auch das gebräuchlichste Material zur Düngerbereitung ist.

Haben wir nun im §. 56. entwickelt, daß auf gemäßigtem Boden 4 Cent. Stroh 1° Reichthum erzeugen, so würde ein gemäßigter Boden, der 30° Reichthum besäße, ausgedrückt werden können durch $\frac{4 \cdot 30}{4} = \frac{120}{4}$. In dem Maße, als der Divisor zunähme, würde der Boden bedürftiger und in dem Maße seiner Abnahme kräftiger erscheinen.

Weil aber noch jeder Boden einen Vorrath enthalten kann, der im kräftigen zuweilen als Ursache der Gattung erscheint, im gemäßigten ein neutrales Verhältniß in Beziehung auf den Reichthum behauptet, und sich im kalten aus Mangel an Thätigkeit häuft — ein Verhältniß, welches der Zahlenausdruck, bei aller Wichtigkeit desselben, nicht anzeigt — so werden wir diesen Vorrath, wo er in

erkennbarem Maße vorhanden ist, durch das Ausrufungszeichen andeuten. Also wird

$\frac{a\,R}{a - x}$ einen kräftigen Boden ohne Vorrath,

$\frac{a\,R!}{a - x}$ einen kräftigen Boden mit Vorrath,

$\frac{a\,R}{a}$ einen gemäßigten Boden ohne Vorrath,

$\frac{a\,R!}{a}$ einen gemäßigten Boden mit Vorrath,

$\frac{a\,R}{a + x}$ die Gattung des hitzigen Bodens,

$\frac{a\,R!}{a + x}$ die Gattung des kalten Bodens

bezeichnen.

§. 67.

Man könnte noch hier eine nähere Bestimmung über die Zunahme an Reichthum erwarten, welche die verschiedenen Bodengattungen durch Beraſung gewinnen. Wenn sich aber nun gleich die Bodengattung ziemlich charakteristisch in der Beraſung ausspricht, so sind doch die bestimmten Erfahrungen über den Zuwachs an Reichthum durch dieselbe so wenig bekannt geworden, daß es zur Zeit unmöglich erscheint, eine richtige Bestimmung zu entwerfen. Erwägen wir, daß die Weide auf kräftigem Boden stets sehr nahrhaft, wenn auch gleich nicht immer reichlich; auf kaltem, mit schlechten Gräsern aller Art besetzt, oft zwar reichlich, aber immer von geringem Nutzen für die folgende Kornfrucht ist, daß auf hitzigem Boden sich wiederum, bei einer auch nur geringen Graserzeugung, die Wirkung auffallend wohlthätig zeigt: so scheint es, als würden wir in keinen bedeutenden Irrthum verfallen, wenn

wir das für den gesunden Boden angenommene Gesetz über alle Bodengattungen ausdehnten, und mithin setzten: daß, ohne Unterschied der Gattung, der Boden durch Berasung in drei Jahren unmittelbar halb soviel gewinnt, als er, nach der Form unserer Rechnung, durch eine supponirte Kornernte nach der letzten ihm entzogenen Frucht verlieren würde; daß aber noch außerdem 0,8 dieses Betrages an einem zu beliebiger Anwendung dienenden Ersatze erfolgte, (mittelbar durch Auffammlung der thierischen Abfälle.)

Wenn man in der Wahl einer Bestimmung wegen Mangel an zureichender Erfahrung schwankt, ist es noch am sichersten, sich für die einfachste zu erkären.

Die allgemeine Formel für die Bereicherung einer jeden Bodengattung durch Berasung ist übrigens ein höchst interessantes Problem, dessen Auflösung aber nothwendig vom Scharfblicke einer weit umfassenden Beobachtung unterstützt seyn muß; sie würde der Formel nicht unähnlich seyn, die man vom summarischen Zuwachse der Wälder, nach Verschiedenheit ihrer Holzart und ihres Standes, entwerfen könnte. Ich habe mich lange mit dem Gegenstande theoretisch beschäftigt, d. h. mit der Bildung verschiedener Reihen und ihrer Summirung. Mir wurde aber zuletzt genau zu Muthe, wie dem Frosche im luftleeren Raume — sehr unbehaglich — und meine wachsende Größe entstand blos aus Mangel. Ich empfehle den Gegenstand indeß doch meinen geehrten Amtsbrüdern, damit wir auch in diesem Punkte gründlicher vorbereitet die Schule betreten.

§. 68.

Den Abschnitt über die Bestimmung der Bodengattungen will ich mit der Bemerkung schließen, wie wichtig es bei dem practischen Betriebe des Ackerbaues ist, eine große Sorgfalt auf die Verbesserung des Charakters der Thätigkeit zu richten, und alle Umstände zu entfernen, welche

einen gesunden Boden in einen dürftigen verwandeln können, wie schon allein aus der Betrachtung des Ausdrucks einleuchtet, womit wir die Gattung des Bodens bezeichnen. Ein Boden, dessen Reichthum im Ausdruck $\frac{120}{4}$ gegeben ist, wäre ein gesunder Boden von 30° Reichthum. Erlitte er eine Veränderung, wodurch sein Bedürfniß für 1° Reichthum auf etwa 5 Centner Stroh stiege, so würde nicht nur jeder Ersatz um so viel unvortheilhafter verwendet, sondern er würde selbst unter dem Ausdruck $\frac{120}{5}$ erscheinen und sein Gehalt an Reichthum nur 24° betragen. —

So wird umgekehrt der Mergel, wenn er den Charakter der Thätigkeit verbessert, ohne noch darum selbst Nahrungsstoff zu seyn, nicht nur den Reichthum des Bodens heben, sondern jeden neuen Ersatz in ein günstigeres Verhältniß stellen, und der scheinbare Widerspruch seiner großen und dauernden Wirkung mit seinem Mangel an vegetabilischem Nahrungsstoff wäre dadurch gelöst.

IV. Abschnitt.

Von der Veränderung der Thätigkeit durch die Bearbeitung des Bodens, und vom Einflusse der Gewächse überhaupt.

§. 69.

Bei Betrachtung der allgemeinen Formel

$$TR = E$$

welche wörtlich ausdrückt, daß der Ertrag ein Product sey aus der Thätigkeit mit dem Reichthume, leuchtet sogleich

ein, wie ersterer von der Veränderung eines jeden Faktors insbesondere abhängt. Ein höherer Ertrag kann sowohl die Folge einer höheren Thätigkeit, als eines vermehrten Reichthums seyn, ohne daß im Ertrage die veranlassende Ursache zu erkennen wäre.

Dies ist der wesentliche Grund des nicht ausgeglichenen Streits über den Einfluß der Bearbeitung des Bodens und der Erschöpfung der Gewächse. Die Erscheinung eines höheren oder geringeren Ertrages an und für sich läßt uns stets in Zweifel über den Antheil, den jeder Faktor daran genommen hat. Entspricht eine Erntefolge nicht unserer Erwartung, so finden wir uns immer geneigt, es der Erschöpfung der vorhergehenden Frucht, auch wohl, im entgegensetzten Falle, der Verbesserung des Bodens (einer Vermehrung des Reichthums) zuzuschreiben; während die Vorfrucht eben sowohl die Ursache einer verminderten oder erhöheten Thätigkeit seyn kann; wenigstens in der einfachen Erscheinung kein entscheidender Grund für die wahre Veranlassung liegt. Man befand sich sogar nicht einmal im Stande, aus an sich richtigen Beobachtungen einen richtigen Schluß zu ziehen, so lange man die doppelte Beziehung verkannte, worin der Ertrag mit dem Boden steht, und so läßt sich erklären, wie im Wechsel der Erscheinungen eine Vermuthung die andere entkräften mußte, wie sich die Erfahrungen häuften, ohne uns genügende Aufklärung zu geben.

Wenn die Statik des Landbaues auch niemals eine Ausbildung erhielte, wodurch sie, wie die Geodäsie zur Bestimmung des räumlichen Inhalts unserer Felder, so zur leichten Ausmittelung ihres Gehalts an Reichthum dienen

könnte, so treten doch schon jetzt die Grenzen unseres Wissens viel bestimmter hervor, und wir haben bereits die Einsicht des Weges gewonnen, auf welchem die wahre Erschöpfung der Früchte zu ermitteln steht.

Muß man nun selbst der Feldmeßkunst die unvermeidlichen Fehler bewilligen, so hat jene auf diese Nachsicht ein um so größeres Recht, als sie im Schoße der Erde sucht, was dort am hellen Tage erscheint.

§. 70.

Die Bearbeitung des Bodens betrachten wir als eine mittelbare Ursache zur Vermehrung der Thätigkeit, weil sie den Einfluß des Lichts, der Luft, der Wärme und Feuchtigkeit zu benutzen strebt. Allein nicht der Bearbeitung unmittelbar können wir eine Erhöhung der Thätigkeit beimessen, sondern allein der dadurch erzielten höheren Empfänglichkeit des Bodens für den günstigen Einfluß der atmosphärischen Potenzen. Wird sie unrichtig geleitet, indem sie der Luft und dem Lichte einen überwiegenden Einfluß verschafft, oder bei einem nassen Zustande des Bodens ihn durch Verhärtung verschließt, so wird allerdings die Absicht verfehlt. Daher würde man vergeblich eine unabänderliche Zahl zur Bestimmung ihres Einflusses suchen. Aber aus demselben Grunde, womit wir dem Boden zur Erzielung eines bestimmten Erfolges eine gewisse Bearbeitung vorschreiben, können wir auch in der Rechnung die Zahl setzen, von welcher er abhängig ist; so drückt sich unser Glaube blos bestimmter aus.

Dem Zwecke nach unterscheiden wir insbesondere die Brachbearbeitung, der eine ganze Vegetationsperiode gewidmet ist, von derjenigen Vorbereitung, welche sich ohne diese

Aufopferung unmittelbar mit der folgenden Frucht in Verbindung setzt, und endlich diejenige Bearbeitung, welche manche Früchte im Laufe ihrer Vegetationsperiode erhalten. Die Größe der Wirkung hängt, wie bereits bemerkt worden ist, in allen diesen Fällen ganz von der Art der Ausführung ab, so wie im letzten Falle noch insbesondere von der Art der Frucht, ob die erhöhete Thätigkeit ihren Einfluß auf eine weitere Folgezeit erstreckt.

Neben dem Zwecke einer erhöheten Thätigkeit beabsichtigen wir noch durch die Bearbeitung des Bodens theils eine dem Samenkorn günstige Lage, theils die Zerstörung des Unkrauts. In letzter Beziehung wird sich allerdings der Reichthum des Bodens dadurch in dem Maße heben, als ihm Stoff zugeführt wird, der auf keine andere Weise verloren ging.

§. 71.

Weil das Verhältniß der Wärme und Feuchtigkeit, des Lichts und der Luft die Thätigkeit des Bodens bestimmt, so ist es auch natürlich, daß die Pflanzen, die den Acker besetzen, indem sie nach ihrer verschiedenen Natur dies Verhältniß verändern, die Thätigkeit selbst motiviren. Ja dieselbe Pflanzenart muß einen veränderten Einfluß auf die Thätigkeit des Bodens ausüben, nachdem die äußeren Bedingungen ihr Wachsthum begünstigen, und es wirkt daher der Gang der Witterung auf doppelte Weise auf die Thätigkeit des Bodens; unmittelbar auf denselben, und mittelbar durch den Zustand, worein sie die Pflanzen versetzt. Man könnte diesen Einfluß der Pflanzen die vegetative Thätigkeit nennen. Sie ist verschieden in den verschiedenen Arten der Pflanzen, und verschieden bei derselben Art, nachdem die Bedingungen ihres Wachsthums sich be-

fördert sehen, also auch nach der Art des Bodens, worauf sie wächst. Man kann selbst den Ursprung einer veränderten vegetativen Thätigkeit schon im Samenkorn finden, wie die jedem Landwirthe bekannten Vortheile im Wechsel derselben Samenart zur Genüge zeigen.

§. 72.

Es unterliegt keinem Zweifel, daß wir in jedem gegebenen Falle die Erschöpfung einer Pflanze, wie ihren Einfluß auf die Thätigkeit des Bodens, beobachten können, wenn zuvor

1) der Reichthum des Bodens statisch ermittelt ist;
2) der Anbau der zu untersuchenden Frucht in einer komparativen Stellung geschieht; und
3) die Fruchternten so lange verfolgt werden, bis sich die Gleichstellung der durch den veränderten Anbau etwa veränderten Thätigkeit darstellt, §. 65.

Weil wir aber zur Zeit noch keine einzige Erfahrung in diesem Geiste besitzen, so wird erst die Schule entscheiden, in wiefern die folgenden Meinungen über den speciellen Pflanzenbau zu beschränken oder ganz zu verwerfen sind. Es kommt jetzt nur darauf an, die Zahlen einer gemäßigten Erwartung zu setzen, damit die Resultate, die aus ihrer Verbindung entstehen, uns wenigstens nicht im Lichte der Uebertreibung erscheinen.

§. 73.

Eine jede vegetabilische Produktion entzieht dem Boden einen Theil seines Reichthums, um so mehr, je fruchtbarer der Boden ist, und die Masse der Produktion steht bei jeder Art der Gewächse in Verhältniß mit der Frucht-

barkeit des Bodens, wenn letztere dem Bedürfnisse des Gewächses angemessen und der Boden der Frucht geeignet ist.

§. 74.

Die Aneignung der Pflanzen nimmt um so mehr zu, je mehr die Gewächse sich dem Zustande der Reife nähern.

§. 75.

Eine Gewächsgattung, zu deren Erzeugung ein Boden nicht geeignet ist, giebt nicht bloß einen geringeren Ertrag, als die Ertragsfähigkeit des Bodens erwarten läßt, sondern die Erschöpfung des Bodens erscheint auch nicht geringer, als beim Anbaue der geeigneten Gewächsgattung.

§. 76.

Unsere Cerealien erschöpfen den Boden nach Verhältniß ihres erzeugten Korngewichts, während die Ernte selbst durch die Ertragsfähigkeit des Bodens bestimmt wird. Für 1 Cent. Korn ist, ohne Unterschied der Gattung, die Erschöpfung 1° Reichthum. Wird ihnen aber ein nicht geeigneter Boden angewiesen, so liegt der Ertrag außer den Grenzen möglicher Bestimmung, weil nur allein die Erfahrung des Orts darüber entscheiden kann; die Erschöpfung hingegen wird, nach vorstehendem §., dem Bedürfnisse der geeigneten Frucht gleich seyn.

Mit dem Korngewichte steht das Strohgewicht in einem natürlichen Verhältnisse, jedoch stets verändert durch Klima, Witterung und Boden.

Die Erfahrungstafeln sind noch viel zu unvollständig, um das Gesetz der Abweichung zu erkennen. Für einen allgemeinen Durchschnitt kann man folgendes Verhältniß ansehen:

1 Cent. Roggen (100 ℔)	giebt	2,5	Cent. Stroh.
1 Cent. Weizen	″	2,1	″ ″
1 Cent. Hafer	″	1,7	″ ″
1 Cent. große Gerste	″	1,6	″ ″
1 Cent. kleine Gerste	″	1,5	″ ″

Nach der Ermittelung des Herrn von Thünen war das Verhältniß des Korns zum Stroh in Tellow, auf Gewicht reducirt, ohngefähr folgendes:

1 Cent. Roggen	giebt	2,4	Cent. Stroh.
1 Cent. Weizen	=	2,1	= =
1 Cent. große Gerste	=	1,3	= =
1 Cent. Hafer	=	1,3	= =

Erst nachdem wir den Standort der Früchte nach Klasse, Gattung und Art unterschieden haben und die Ertragsfähigkeit des Bodens kennen, wird uns die Untersuchung dieses Verhältnisses zu einer richtigen Ansicht führen. Ich könnte noch eigene Erfahrungen über das Verhältniß des Korns zum Stroh anführen, aber die Wissenschaft kann ohne jene Beziehung keinen Nutzen daraus ziehen.

§. 77.

Auch für die Schoten und Oelfrüchte scheint mir die Annahme, daß jeder Centner des Kornertrages (immer unter Voraussetzung eines geeigneten Bodens) 1° Reichthum erschöpft, am sichersten zu seyn; denn es beruht die Meinung einer geringen Erschöpfung der Schotenfrüchte auf der Beobachtung einer günstigen Ertragsfolge, die sich aber aus einer erhöheten Thätigkeit des unter dichter Beschattung gestandenen Bodens noch natürlicher erklärt; zumal halb mißrathene Schotenfrüchte sehr ungünstig auf die folgende Frucht wirken; wiederum gründet sich die Meinung der großen Erschöpfung der Oelgewächse gewöhnlich auf den Verfall der Wirthschaften, die den Anbau derselben

)en. Bei der geringen Strohmenge, welche die Oel- | dem Acker zurückgeben, kann aber auch der mangelnde Ersatz der Grund der Erscheinung seyn, und es findet also keine Nöthigung statt, ein von der Erschöpfung der Cerealien verschiedenes Verhältniß anzunehmen. Die Ertragsfähigkeit, welche 1 Cent. Getreide erzeugt, würde auch für 1 Cent. der Oel- und Schotenfrüchte genügen. Das Verhältniß des Korns zum Stroh ist bei den Schotenfrüchten sehr unbestimmt; man rechnet häufig auf 1 Cent. Erbsen $3\frac{1}{2}$ Cent. Strohgewinn. Unbezweifelt müssen wir indessen nach einem vollkommenen Stande der Schotenfrüchte eine Thätigkeit setzen, welche der Wirkung einer reinen Brachbearbeitung gleich kommt, und wir würden daher diese aus allgemeinen Erfahrungen abzuleiten haben.

§. 78.

Wenn man in der Dreifelderwirthschaft den Ertrag des Winterfeldes mit dem des darauf folgenden Sommerfeldes, unter Beseitigung ungewöhnlicher Jahrgänge, vergleicht, so scheint es für statische Berechnungen keine ganz unschickliche Annahme zu seyn: daß sich die Wirkung der Thätigkeit auf gemäßigtem Boden durch eine reine Brachbearbeitung gegen eine gewöhnliche Vorbereitung zur Frühjahrsbestellung um 0,02 erhebt; die man also auch für vielleicht 20 Cent. trockenen Krautertrag der angebauten Schotenfrüchte in Rechnung stellen dürfte. Verhielte sich dann die Zunahme der Thätigkeit wie die Masse des Krautertrages, so wäre die Rechnungsform bestimmt, indem wir die Wirkung allemal fänden, wenn wir den Strohertrag durch 1000 theilten.

Für allgemeine Berechnungen scheint indessen die verhältnißmäßige Steigerung und Verminderung der Thätig-

keit kaum nöthig zu seyn; denn wenn schon der Ertrag der Schotenfrüchte weit mehr als der Ertrag der Cerealien vom Laufe der Witterung und den Eigenthümlichkeiten des Bodens abhängt, wenn daher die aus der Ertragsfähigkeit abgeleiteten Bestimmungen viel unsicherer sind: so ist die Zunahme der Thätigkeit aus ihrem Anbau fast ein Spiel des Zufalls.

§. 79.

Auch die einjährigen Futterpflanzen, wozu ich die grün gemähten Diadelphisten zähle, können, meiner Ansicht nach, niemals ihren Standort bereichern; vielmehr bin ich der Meinung, daß, wo sich nach ihrem Anbau eine Begünstigung der folgenden Frucht zeigt, diese allein auf der Wirkung einer höheren Thätigkeit beruht. Wenn man für die in der Blüthe gemäheten Schotengewächse $\frac{3}{4}$ des Ertrages, welches das Strohgewicht der reifen Frucht ergeben hätte, und $\frac{1}{4}$ der Erschöpfung derselben berechnet, sodann aber die Thätigkeit für die folgende Frucht um den Quotienten aus der Division des Ertrages durch 1000 vermehrt: so drückt sich meine Ansicht über den Einfluß dieser Gewächse in ihrem ganzen Umfange aus. Wäre die Ertragsfähigkeit eines Ackers für Erbsen 0,15 . 40, so ließe sich ein Kornertrag von 6 Cent. und 21 Cent. Erbsstroh erwarten; für die folgende Getreidefrucht würde sich die Ertragsfähigkeit 0,17 . 34 ergeben, und es würden 5,8 Cent. Getreide gewonnen werden. Hätten wir anstatt der Erbsen eine reine Brache gehalten, wodurch die Thätigkeit auf 0,17 gestiegen wäre, so würden aus der Ertragsfähigkeit 0,17 . 40 = 6,8 Cent. hervorgehen, also ein Centner Getreide mehr gewonnen worden seyn. Würden hingegen die Erbsen mit beginnender Blüthe gemäht, so

wäre der zu erwartende Heuertrag 21 . $\frac{2}{3}$ = 14 Cent.; die Erschöpfung = 2°, mithin der Ertrag der folgenden Getreidefrucht 0,164 . 38 = 6,2 Cent. Wären endlich, wie es häufig geschieht, die Erbsen mit anderen Schotenfrüchten und auch mit Getreidearten vermischt worden, in der Absicht, dies Gemenge in der Blüthe zu mähen, so würde durch die höhere vegetative Thätigkeit dieses Gemenges der Ertrag erhöht worden seyn, und zwar um so mehr, als sich der Boden der vorherrschenden Pflanzenart geeigneter zeigt; der Heuertrag, die Erschöpfung und die Wirkung der folgenden Thätigkeit würden indeß ganz der entwickelten Anleitung nach zu berechnen stehen: ein höherer Ertrag hätte eine größere Erschöpfung und eine erhöhete Thätigkeit zur Folge gehabt.

§. 80.

Mit Ausnahme der Lokalitäten, wo der Boden und das Klima den Klee sehr begünstigen, oder er aus der entgegengesetzten Ursache nicht als geeignet betrachtet werden kann, wird man seinen Heuertrag in beiden Schnitten auf das vierfache Gewicht der vorhergehenden Kornfrucht annehmen dürfen. Ich würde ihm, in Rücksicht des erheblichen Rückstandes seiner Wurzeln, eine um $\frac{1}{3}$ geringere Erschöpfung als den grüngemähten Schotenfrüchten beimessen, und daher für 1 Cent. Heu nur 0,1° Reichthum in Abzug bringen; eine Erhebung der Thätigkeit aber auch nur dann in Rechnung ziehen, wenn die genügende Zeit zur nöthigen Vorbereitung des Ackers der folgenden Einsaat gewidmet werden kann; was in unserem Klima, nach dem Schnitte des Klee's, für eine Wintersaat nur bei einem sehr thätigen Boden der Fall ist. Es scheint daher

jedesmal eine mißliche Annahme zu seyn, die Thätigkeit als Folge des Kleebaues noch über die Wirkung der reinen Brache zu erheben.

§. 81.

Die ausdauernden Futterpflanzen, die Luzerne und Esparsett, gestatten eine Bestimmung des Ertrages aus der Ertragsfähigkeit des Bodens nicht, da ihr Wachsthum großen Theils auf den Eigenschaften einer tiefer liegenden Erdschicht beruht. Weil sie nun nach einer vieljährigen Benutzung dem Boden den erheblichen Rückstand ihrer Wurzeln hinterlassen, so ist auch anzunehmen, daß sie ihn mindestens in dem Verhältnisse bereichern, als es durch Berasung für denselben Zeitraum geschehen würde. Wenn sich nach dem Aufbruche der Luzerne eine außerordentliche Fruchtbarkeit des Bodens zeigt, so entspringt sie gewiß aus der Düngung, welche man ihr von Zeit zu Zeit zu geben pflegt, die dann auch ohne Verkürzung dem Boden berechnet werden könnte.

§. 82.

Bei der ungemeinen Wichtigkeit, welche die Wurzelgewächse, insbesondere die Kartoffeln, für die Unterhaltung der Menschen und ihrer Hausthiere und selbst noch für technische Gewerbe in neuerer Zeit erlangt haben, bei dem immer zunehmenden Anbau derselben, erscheint eine gründliche Ermittelung ihres Ertrages in Verhältniß der Ertragsfähigkeit, ihrer Erschöpfung nach Verhältniß ihres Ertrages und endlich des Düngerwerths ihrer Rückstände, nach mannigfaltiger Benutzung, von einem erheblichen Nutzen; denn der wahre Vortheil im Anbau dieser Frucht ist erst nach einer klaren Ansicht dieser Verhältnisse zu schätzen.

Manche Stimmen, denen sich auch die meinige anschließt, schreiben den Kartoffeln eine große Erschöpfung des Bodens zu. Sie benutzen gewiß mehr als eine andere Pflanze die Fruchtbarkeit des Bodens, die sich durch die Bearbeitung entwickelt, welche sie theils zur Vorbereitung ihres Anbaues, theils während ihrer Vegetation erhalten. Dies ist aber auch der Grund, daß der nahrungslose Zustand der folgenden Frucht mehr auf eine gesunkene Thätigkeit, als auf eine so große Entkräftung des Bodens schließen läßt. In den statischen Rechnungen würde ich ihnen die Aneignung der ganzen Ertragsfähigkeit beimessen, die der Boden durch ihre Bearbeitung erlangt, den Ertrag selbst nach dieser Ertragsfähigkeit in dem Verhältnisse bestimmen, daß der Gewichtsertrag der Kartoffeln, nach Abzug der Einsaat, das Zehnfache eines möglichen Kornertrages betrüge, und für die folgende Frucht um so mehr eine verminderte Thätigkeit annehmen, als der neue Anbau schnell den Kartoffeln folgt, und also nur ein geringer Zeitraum zur Entwickelung der Fruchtbarkeit bleibt. Hiernach würde denn die Erschöpfung für 1 Cent. Kartoffeln 0,1° Reichthum betragen, und da (nach §. 56.) 9 Scheffel Kartoffeln 1° Reichthum ersetzen, so würde selbst in der gemäßigten Bodengattung aus dem Anbau der Kartoffeln, bei ihrer vollständigen Verwendung auf Futter, nur eine sehr geringe Bereicherung des Bodens die Folge seyn. Wenn dies die Beobachtung der Wirthschaften vermuthen läßt, welche diesen Kulturzweig bedeutend ausdehnen, so möchte auf bedürftigem Boden leicht noch das Bodenkapital sich vermindern, wenn gleich die Kartoffeln auf Futter verwendet würden; um so schneller und merklicher also, wo sie den technischen Gewerben dienen.

Sollte es der Erinnerung noch bedürfen, daß sich die in diesem Abschnitte entwickelten Verhältnisse nur auf Meinungen und abgesonderte Beobachtungen, keineswegs aber auf statische Untersuchungen stützen? Allerdings; denn es verwechselt die liebe Jugend nur zu leicht die schöne Konsequenz der Form eines statisch berechneten Systems mit der gründlichen Wahrheit ihres Inhalts, und könnte ein weiteres Studium für überflüssig halten.

Aufopferung unmittelbar mit der folgenden Frucht in Verbindung setzt, und endlich diejenige Bearbeitung, welche manche Früchte im Laufe ihrer Vegetationsperiode erhalten. Die Größe der Wirkung hängt, wie bereits bemerkt worden ist, in allen diesen Fällen ganz von der Art der Ausführung ab, so wie im letzten Falle noch insbesondere von der Art der Frucht, ob die erhöhete Thätigkeit ihren Einfluß auf eine weitere Folgezeit erstreckt.

Neben dem Zwecke einer erhöheten Thätigkeit beabsichtigen wir noch durch die Bearbeitung des Bodens theils eine dem Samenkorn günstige Lage, theils die Zerstörung des Unkrauts. In letzter Beziehung wird sich allerdings der Reichthum des Bodens dadurch in dem Maße heben, als ihm Stoff zugeführt wird, der auf keine andere Weise verloren ging.

§. 71.

Weil das Verhältniß der Wärme und Feuchtigkeit, des Lichts und der Luft die Thätigkeit des Bodens bestimmt, so ist es auch natürlich, daß die Pflanzen, die den Acker besetzen, indem sie nach ihrer verschiedenen Natur dies Verhältniß verändern, die Thätigkeit selbst motiviren. Ja dieselbe Pflanzenart muß einen veränderten Einfluß auf die Thätigkeit des Bodens ausüben, nachdem die äußeren Bedingungen ihr Wachsthum begünstigen, und es wirkt daher der Gang der Witterung auf doppelte Weise auf die Thätigkeit des Bodens; unmittelbar auf denselben, und mittelbar durch den Zustand, worein sie die Pflanzen versetzt. Man könnte diesen Einfluß der Pflanzen die vegetative Thätigkeit nennen. Sie ist verschieden in den verschiedenen Arten der Pflanzen, und verschieden bei derselben Art, nachdem die Bedingungen ihres Wachsthums sich be-

fördert sehen, also auch nach der Art des Bodens, worauf sie wächst. Man kann selbst den Ursprung einer veränderten vegetativen Thätigkeit schon im Samenkorn finden, wie die jedem Landwirthe bekannten Vortheile im Wechsel derselben Samenart zur Genüge zeigen.

§. 72.

Es unterliegt keinem Zweifel, daß wir in jedem gegebenen Falle die Erschöpfung einer Pflanze, wie ihren Einfluß auf die Thätigkeit des Bodens, beobachten können, wenn zuvor

1) der Reichthum des Bodens statisch ermittelt ist;
2) der Anbau der zu untersuchenden Frucht in einer komparativen Stellung geschieht; und
3) die Fruchternten so lange verfolgt werden, bis sich die Gleichstellung der durch den veränderten Anbau etwa veränderten Thätigkeit darstellt, §. 65.

Weil wir aber zur Zeit noch keine einzige Erfahrung in diesem Geiste besitzen, so wird erst die Schule entscheiden, in wiefern die folgenden Meinungen über den speciellen Pflanzenbau zu beschränken oder ganz zu verwerfen sind. Es kommt jetzt nur darauf an, die Zahlen einer gemäßigten Erwartung zu setzen, damit die Resultate, die aus ihrer Verbindung entstehen, uns wenigstens nicht im Lichte der Uebertreibung erscheinen.

§. 73.

Eine jede vegetabilische Produktion entzieht dem Boden einen Theil seines Reichthums, um so mehr, je fruchtbarer der Boden ist, und die Masse der Produktion steht bei jeder Art der Gewächse in Verhältniß mit der Frucht-

barkeit des Bodens, wenn letztere dem Bedürfnisse des Gewächses angemessen und der Boden der Frucht geeignet ist.

§. 74.

Die Aneignung der Pflanzen nimmt um so mehr zu, je mehr die Gewächse sich dem Zustande der Reife nähern.

§. 75.

Eine Gewächsgattung, zu deren Erzeugung ein Boden nicht geeignet ist, giebt nicht bloß einen geringeren Ertrag, als die Ertragsfähigkeit des Bodens erwarten läßt, sondern die Erschöpfung des Bodens erscheint auch nicht geringer, als beim Anbaue der geeigneten Gewächsgattung.

§. 76.

Unsere Cerealien erschöpfen den Boden nach Verhältniß ihres erzeugten Korngewichts, während die Ernte selbst durch die Ertragsfähigkeit des Bodens bestimmt wird. Für 1 Cent. Korn ist, ohne Unterschied der Gattung, die Erschöpfung 1° Reichthum. Wird ihnen aber ein nicht geeigneter Boden angewiesen, so liegt der Ertrag außer den Grenzen möglicher Bestimmung, weil nur allein die Erfahrung des Orts darüber entscheiden kann; die Erschöpfung hingegen wird, nach vorstehendem §., dem Bedürfnisse der geeigneten Frucht gleich seyn.

Mit dem Korngewichte steht das Strohgewicht in einem natürlichen Verhältnisse, jedoch stets verändert durch Klima, Witterung und Boden.

Die Erfahrungstafeln sind noch viel zu unvollständig, um das Gesetz der Abweichung zu erkennen. Für einen allgemeinen Durchschnitt kann man folgendes Verhältniß ansehen:

1 Cent. Roggen (100 ℔)	giebt	2,5	Cent. Stroh.
1 Cent. Weizen	″	2,1	″ ″
1 Cent. Hafer	″	1,7	″ ″
1 Cent. große Gerste	″	1,6	″ ″
1 Cent. kleine Gerste	″	1,5	″ ″

Nach der Ermittelung des Herrn von Thünen war das Verhältniß des Korns zum Stroh in Tellow, auf Gewicht reducirt, ohngefähr folgendes:

1 Cent. Roggen	giebt	2,4	Cent. Stroh.
1 Cent. Weizen	=	2,1	= =
1 Cent. große Gerste	=	1,3	= =
1 Cent. Hafer	=	1,3	= =

Erst nachdem wir den Standort der Früchte nach Klasse, Gattung und Art unterschieden haben und die Ertragsfähigkeit des Bodens kennen, wird uns die Untersuchung dieses Verhältnisses zu einer richtigen Ansicht führen. Ich könnte noch eigene Erfahrungen über das Verhältniß des Korns zum Stroh anführen, aber die Wissenschaft kann ohne jene Beziehung keinen Nutzen daraus ziehen.

§. 77.

Auch für die Schoten und Oelfrüchte scheint mir die Annahme, daß jeder Centner des Kornertrages (immer unter Voraussetzung eines geeigneten Bodens) 1° Reichthum erschöpft, am sichersten zu seyn; denn es beruht die Meinung einer geringen Erschöpfung der Schotenfrüchte auf der Beobachtung einer günstigen Ertragsfolge, die sich aber aus einer erhöheten Thätigkeit des unter dichter Beschattung gestandenen Bodens noch natürlicher erklärt; zumal halb mißrathene Schotenfrüchte sehr ungünstig auf die folgende Frucht wirken; wiederum gründet sich die Meinung der großen Erschöpfung der Oelgewächse gewöhnlich auf den Verfall der Wirthschaften, die den Anbau derselben

übertreiben. Bei der geringen Strohmenge, welche die Oelgewächse dem Acker zurückgeben, kann aber auch der mangelnde Ersatz der Grund der Erscheinung seyn, und es findet also keine Nöthigung statt, ein von der Erschöpfung der Cerealien verschiedenes Verhältniß anzunehmen. Die Ertragsfähigkeit, welche 1 Cent. Getreide erzeugt, würde auch für 1 Cent. der Oel- und Schotenfrüchte genügen. Das Verhältniß des Korns zum Stroh ist bei den Schotenfrüchten sehr unbestimmt; man rechnet häufig auf 1 Cent. Erbsen $3\frac{1}{2}$ Cent. Strohgewinn. Unbezweifelt müssen wir indessen nach einem vollkommenen Stande der Schotenfrüchte eine Thätigkeit setzen, welche der Wirkung einer reinen Brachbearbeitung gleich kommt, und wir würden daher diese aus allgemeinen Erfahrungen abzuleiten haben.

§. 78.

Wenn man in der Dreifelderwirthschaft den Ertrag des Winterfeldes mit dem des darauf folgenden Sommerfeldes, unter Beseitigung ungewöhnlicher Jahrgänge, vergleicht, so scheint es für statische Berechnungen keine ganz unschickliche Annahme zu seyn: daß sich die Wirkung der Thätigkeit auf gemäßigtem Boden durch eine reine Brachbearbeitung gegen eine gewöhnliche Vorbereitung zur Frühjahrsbestellung um 0,02 erhebt; die man also auch für vielleicht 20 Cent. trockenen Krautertrag der angebauten Schotenfrüchte in Rechnung stellen dürfte. Verhielte sich dann die Zunahme der Thätigkeit wie die Masse des Krautertrages, so wäre die Rechnungsform bestimmt, indem wir die Wirkung allemal fänden, wenn wir den Strohertrag durch 1000 theilten.

Für allgemeine Berechnungen scheint indessen die verhältnißmäßige Steigerung und Verminderung der Thätig-

keit kaum nöthig zu seyn; denn wenn schon der Ertrag der Schotenfrüchte weit mehr als der Ertrag der Cerealien vom Laufe der Witterung und den Eigenthümlichkeiten des Bodens abhängt, wenn daher die aus der Ertragsfähigkeit abgeleiteten Bestimmungen viel unsicherer sind: so ist die Zunahme der Thätigkeit aus ihrem Anbau fast ein Spiel des Zufalls.

§. 79.

Auch die einjährigen Futterpflanzen, wozu ich die grün gemähten Diadelphisten zähle, können, meiner Ansicht nach, niemals ihren Standort bereichern; vielmehr bin ich der Meinung, daß, wo sich nach ihrem Anbau eine Begünstigung der folgenden Frucht zeigt, diese allein auf der Wirkung einer höheren Thätigkeit beruht. Wenn man für die in der Blüthe gemäheten Schotengewächse $\frac{2}{3}$ des Ertrages, welches das Strohgewicht der reifen Frucht ergeben hätte, und $\frac{1}{3}$ der Erschöpfung derselben berechnet, sodann aber die Thätigkeit für die folgende Frucht um den Quotienten aus der Division des Ertrages durch 1000 vermehrt: so drückt sich meine Ansicht über den Einfluß dieser Gewächse in ihrem ganzen Umfange aus. Wäre die Ertragsfähigkeit eines Ackers für Erbsen 0,15 . 40, so ließe sich ein Kornertrag von 6 Cent. und 21 Cent. Erbsstroh erwarten; für die folgende Getreidefrucht würde sich die Ertragsfähigkeit 0,17 . 34 ergeben, und es würden 5,8 Cent. Getreide gewonnen werden. Hätten wir anstatt der Erbsen eine reine Brache gehalten, wodurch die Thätigkeit auf 0,17 gestiegen wäre, so würden aus der Ertragsfähigkeit 0,17 . 40 = 6,8 Cent. hervorgehen, also ein Centner Getreide mehr gewonnen worden seyn. Würden hingegen die Erbsen mit beginnender Blüthe gemäht, so

wäre der zu erwartende Heuertrag 21 . $\frac{2}{3}$ = 14 Cent.; die Erschöpfung = 2°, mithin der Ertrag der folgenden Getreidefrucht 0,164 . 38 = 6,2 Cent. Wären endlich, wie es häufig geschieht, die Erbsen mit anderen Schotenfrüchten und auch mit Getreidearten vermischt worden, in der Absicht, dies Gemenge in der Blüthe zu mähen, so würde durch die höhere vegetative Thätigkeit dieses Gemenges der Ertrag erhöht worden seyn, und zwar um so mehr, als sich der Boden der vorherrschenden Pflanzenart geeigneter zeigt; der Heuertrag, die Erschöpfung und die Wirkung der folgenden Thätigkeit würden indeß ganz der entwickelten Anleitung nach zu berechnen stehen: ein höherer Ertrag hätte eine größere Erschöpfung und eine erhöhete Thätigkeit zur Folge gehabt.

§. 80.

Mit Ausnahme der Lokalitäten, wo der Boden und das Klima den Klee sehr begünstigen, oder er aus der entgegengesetzten Ursache nicht als geeignet betrachtet werden kann, wird man seinen Heuertrag in beiden Schnitten auf das vierfache Gewicht der vorhergehenden Kornfrucht annehmen dürfen. Ich würde ihm, in Rücksicht des erheblichen Rückstandes seiner Wurzeln, eine um $\frac{1}{3}$ geringere Erschöpfung als den grüngemähten Schotenfrüchten beimessen, und daher für 1 Cent. Heu nur 0,1° Reichthum in Abzug bringen; eine Erhebung der Thätigkeit aber auch nur dann in Rechnung ziehen, wenn die genügende Zeit zur nöthigen Vorbereitung des Ackers der folgenden Einsaat gewidmet werden kann; was in unserem Klima, nach dem Schnitte des Klee's, für eine Wintersaat nur bei einem sehr thätigen Boden der Fall ist. Es scheint daher

jedesmal eine mißliche Annahme zu seyn, die Thätigkeit als Folge des Kleebaues noch über die Wirkung der reinen Brache zu erheben.

§. 81.

Die ausdauernden Futterpflanzen, die Luzerne und Esparsett, gestatten eine Bestimmung des Ertrages aus der Ertragsfähigkeit des Bodens nicht, da ihr Wachsthum großen Theils auf den Eigenschaften einer tiefer liegenden Erdschicht beruht. Weil sie nun nach einer vieljährigen Benutzung dem Boden den erheblichen Rückstand ihrer Wurzeln hinterlassen, so ist auch anzunehmen, daß sie ihn mindestens in dem Verhältnisse bereichern, als es durch Berasung für denselben Zeitraum geschehen würde. Wenn sich nach dem Aufbruche der Luzerne eine außerordentliche Fruchtbarkeit des Bodens zeigt, so entspringt sie gewiß aus der Düngung, welche man ihr von Zeit zu Zeit zu geben pflegt, die dann auch ohne Verkürzung dem Boden berechnet werden könnte.

§. 82.

Bei der ungemeinen Wichtigkeit, welche die Wurzelgewächse, insbesondere die Kartoffeln, für die Unterhaltung der Menschen und ihrer Hausthiere und selbst noch für technische Gewerbe in neuerer Zeit erlangt haben, bei dem immer zunehmenden Anbau derselben, erscheint eine gründliche Ermittelung ihres Ertrages in Verhältniß der Ertragsfähigkeit, ihrer Erschöpfung nach Verhältniß ihres Ertrages und endlich des Düngerwerths ihrer Rückstände, nach mannigfaltiger Benutzung, von einem erheblichen Nutzen; denn der wahre Vortheil im Anbau dieser Frucht ist erst nach einer klaren Ansicht dieser Verhältnisse zu schätzen.

Manche Stimmen, denen sich auch die meinige anschließt, schreiben den Kartoffeln eine große Erschöpfung des Bodens zu. Sie benutzen gewiß mehr als eine andere Pflanze die Fruchtbarkeit des Bodens, die sich durch die Bearbeitung entwickelt, welche sie theils zur Vorbereitung ihres Anbaues, theils während ihrer Vegetation erhalten. Dies ist aber auch der Grund, daß der nahrungslose Zustand der folgenden Frucht mehr auf eine gesunkene Thätigkeit, als auf eine so große Entkräftung des Bodens schließen läßt. In den statischen Rechnungen würde ich ihnen die Aneignung der ganzen Ertragsfähigkeit beimessen, die der Boden durch ihre Bearbeitung erlangt, den Ertrag selbst nach dieser Ertragsfähigkeit in dem Verhältnisse bestimmen, daß der Gewichtsertrag der Kartoffeln, nach Abzug der Einsaat, das Zehnfache eines möglichen Kornertrages betrüge, und für die folgende Frucht um so mehr eine verminderte Thätigkeit annehmen, als der neue Anbau schnell den Kartoffeln folgt, und also nur ein geringer Zeitraum zur Entwickelung der Fruchtbarkeit bleibt. Hiernach würde denn die Erschöpfung für 1 Cent. Kartoffeln 0,1° Reichthum betragen, und da (nach §. 56.) 9 Scheffel Kartoffeln 1° Reichthum ersetzen, so würde selbst in der gemäßigten Bodengattung aus dem Anbau der Kartoffeln, bei ihrer vollständigen Verwendung auf Futter, nur eine sehr geringe Bereicherung des Bodens die Folge seyn. Wenn dies die Beobachtung der Wirthschaften vermuthen läßt, welche diesen Kulturzweig bedeutend ausdehnen, so möchte auf bedürftigem Boden leicht noch das Bodenkapital sich vermindern, wenn gleich die Kartoffeln auf Futter verwendet würden; um so schneller und merklicher also, wo sie den technischen Gewerben dienen.

Sollte es der Erinnerung noch bedürfen, daß sich die in diesem Abschnitte entwickelten Verhältnisse nur auf Meinungen und abgesonderte Beobachtungen, keineswegs aber auf statische Untersuchungen stützen? Allerdings; denn es verwechselt die liebe Jugend nur zu leicht die schöne Konsequenz der Form eines statisch berechneten Systems mit der gründlichen Wahrheit ihres Inhalts, und könnte ein weiteres Studium für überflüssig halten.

Dritter Haupttheil.

Ueber den Beharrungspunkt der Wirthschaftssysteme.

§. 83.

Unter Wirthschaftssystem verstehen wir das Gesetz, welches alle Verhältnisse einer Wirthschaft sowohl im Gleichzeitlichen, als in fortschreitender Folge bestimmt. Das Feld- oder Ackersystem, welches das Verhältniß des Fruchtbaues und die Folge der Früchte enthält, ist also nur ein Theil des ganzen Wirthschaftssystems.

§. 84.

Ueberall, wo der Ackerbau in der Fruchtfolge und im Verhältniß der Früchte geregelt ist und also keiner willkührlichen Behandlung unterliegt, kehrt natürlich dieselbe Ordnung wieder; es trifft dieselbe Bestellungsweise einen jeden Feldtheil nach einer kürzeren oder längeren Reihe von Jahren von Neuem, welche Ordnung in der Zeitfolge man den Umlauf oder die Rotation nennt. Die Rotation ist also das specielle Bild des Systems, während man die Feldsysteme noch generell durch besondere Benen-

nungen unterscheidet, die hinreichend bekannt sind. Nat. Ackerb. Th. 1. §. 297.

§. 85.

In jedem Feldsysteme können wir die Erschöpfung aller in einer Rotation erbauten Früchte und den Ersatz, den der Boden dafür erhält, eben so betrachten, wie den Jahresertrag eines Feldes in derselben Beziehung. Was hier die Erschöpfung und der Ersatz ausdrückt, heißt dann die summarische Erschöpfung und der summarische Ersatz.

§. 86.

Wenn die summarische Erschöpfung den summarischen Ersatz übersteigt, so nimmt der Reichthum des Bodens ab; die Wirthschaft ist im sinkenden Zustande. Wenn umgekehrt der summarische Ersatz die summarische Erschöpfung übersteigt, so bereichert sich der Boden; die Wirthschaft ist im steigenden Zustande. Wenn endlich der summarische Ersatz der summarischen Erschöpfung gleich bleibt, so steht die Wirthschaft auf dem Beharrungspunkte.

§. 87.

Drückt R den Reichthum zu Anfange einer Rotation eines beliebigen Feldsystems aus, so können wir mit dR den endlichen Reichthum (den Rest) nach vollendetem Umlaufe bezeichnen, wo d ein wahrer Bruch ist, den ich die Ration des Systems nenne. Es wird also R — dR die Erschöpfung ausdrücken. Der Beharrungspunkt wird nun eintreten, wenn der Ersatz, den ich durch r anzeigen will, der Erschöpfung gleich ist; also wenn

$$R - dR = r.$$

Hieraus entwickeln wir

$$R = \frac{r}{1 - d},$$

den Ausdruck des Beharrungspunkts eines jeden Feldsystems.

Dieser Satz ist zuerst vom Herrn von Thünen im 1sten Quartal des 8ten Jahrgangs der Mecklenburgischen Annalen mit dieser Klarheit ausgesprochen worden.

§. 88.

Die Nation des Systems steht mit der Thätigkeit, welche bei Ausführung der Rotation in Anwendung gewesen ist, in einer bestimmten Beziehung; wir müssen jene daher sowohl aus der Thätigkeit, als aus dem Verhältnisse des anfänglichen Reichthums zum Rest, bestimmen können.

Ist der anfängliche Reichthum R
so muß für die erste Ernte TR abgezogen werden,
und es verbleibt an Reichthum $R - TR = R(1 - T)$
abzuziehen für die 2te Ernte $T'R(1 - T)$;
es verbleibt an Reichthum $R(1 - T')(1 - T)$
abzuziehen für die 3te Ernte $T''R(1 - T')(1 - T)$;
es verbleibt an Reichthum $R(1 - T'')(1 - T')(1 - T)$

u. s. f.

weil nun $dR = R(1 - T'')(1 - T')(1 - T)$
so ist $d = (1 - T'')(1 - T')(1 - T)$;
also finden wir nicht bloß die Nation des Systems, wenn wir den Rest des Reichthums durch den anfänglichen Reichthum dividiren, sondern auch, wenn wir die Thätigkeit, welche bei jeder Ernte in Anwendung gestanden hat, von der Einheit abziehen und die Unterschiede multipliciren.

Wenn man nun gleich aus der Thätigkeit die Nation des Systems entwickeln kann, so kann man doch nicht

umgekehrt aus der Ration des Systems die Thätigkeit bestimmen, welche in Anwendung gewesen ist; vielmehr bleibt diese Aufgabe auf doppelte Weise unbestimmt; wir können weder die Zahl der Faktoren $(1 - T)$ $(1 - T')$, $(1 - T'')$ u. s. f., noch die Zahlenwerthe T, T', T'' entwickeln.

§. 89.

Die in den beiden vorstehenden §§. vorgetragenen Lehrsätze sind reich an Folgerungen:

1) Wenn der Ersatz eines Umlaufs und das Verhältniß des anfänglichen Reichthums zum Reste bekannt ist, so können wir in jedem Systeme den Beharrungspunkt bestimmen.

2) Sobald die Ration und der Ersatz gleich sind, behaupten die verschiedensten Feldsysteme denselben Beharrungspunkt.

3) Erfolgt kein Ersatz, so tritt der Beharrungspunkt nicht früher ein, als bis der Reichthum des Bodens gänzlich erschöpft ist; denn wenn $r = 0$, so ist $\frac{r}{1 - d} = 0$, also $R = 0$.

4) So lange irgend ein Ersatz erfolgt, kann sich der Reichthum des Bodens nicht gänzlich erschöpfen, sondern es findet immer ein Beharrungspunkt statt.

5) Dieser sinkt um so tiefer, je kleiner der Ersatz und je kleiner der Bruch ist, der die Ration des Systems ausdrückt. Endlich wird,

6) bei unverändertem Ersatze der Beharrungspunkt um so niedriger seyn, je größer die Thätigkeit war, welche beim Anbau in Anwendung gestanden hat.

§. 90.

Es sey folgende Berechnung einer reinen Dreifelderwirthschaft aufgestellt:

erste Frucht, nach Brache Roggen 0,2 . 50 = 10 Cent.

zweite Frucht, Hafer nach Roggen 0,18 . 40 = 7,2

	10
	7,2
Rest	32,8
Erschöpfung	17,2.

Wäre nun der Ersatz = 12, so würde der Beharrungspunkt nach §. 87.

$$R = \frac{12}{1 - \frac{828}{500}} = 34{,}9$$

seyn, und die Ertragsberechnung erschiene unter folgender Gestalt:

1ste Frucht, Roggen nach Brache 0,2 . 34,9 = 7 Cent.

2te Frucht, Hafer nach Roggen 0,18 . 27,9 = 5 Cent.

	7.
	5.
Rest	22,9
Erschöpfung	12.

Wäre hingegen der Ersatz = 21, so finden wir den Beharrungspunkt

$$R = \frac{21}{1 - \frac{828}{500}} = 61,$$

und die Form des Gleichgewichts:

1ste Frucht, Roggen nach Brache 0,2 . 61 = 12,2 Cent.

2te Frucht, Hafer nach Roggen 0,18 . 48,8 = 8,8

	12,2
	8,8
Rest	40
Erschöpfung	21.

Bei einem Ersatze von 4° für den Morgen des angebauten Landes treffen wir die zuerst aufgestellte Ertragsberechnung im sinkenden, bei einem Ersatze von 7° im steigenden Zustande, während sie bei einem Ersatze von 5,73 pro Morgen auf dem Beharrungspunkte stände.

Wenn folgende Berechnung einer Schlagwirthschaft in 7 Schlägen vorläge:

1ste Frucht, Roggen nach Brache $0{,}2 \cdot 50 = 10$ Cent.

2te Frucht, Gerste nach Roggen $0{,}18 \cdot 40 = 7{,}2$ Cent.

3te Frucht, Hafer nach Gerste $0{,}18 \cdot 32{,}8 = 5{,}9$ Cent.

unmittelbarer Ersatz v. 3 Jahr. Dreesch $\frac{0{,}18}{2} \cdot 26{,}9 = 2{,}4$

Rest 29,3

Erschöpfung 20,7,

so würde sie, bei einem Ersatze von 20,7° oder von fast 3° pro Morgen im Beharrungspunkte stehen.

Bei einem Ersatze von 17,5 oder von 2,5° pro Morgen wäre der Beharrungspunkt

$$R = \frac{17{,}5}{1 - \frac{293}{400}} = 42{,}3,$$

also die Ertragsberechnung:

1ste Frucht, Roggen nach Brache $0{,}2 \cdot 42{,}3 = 8{,}5$ Cent.

2te Frucht, Gerste nach Roggen $0{,}18 \cdot 33{,}8 = 6{,}1$ "

3te Frucht, Hafer nach Gerste $0{,}18 \cdot 27{,}7 = 5$ "

$0{,}18 \cdot 27{,}7 = 5$ Cent.

5

unmittelbarer Ersatz v. 3 Jahr. Dreesch $\frac{0{,}18}{2} \cdot 22{,}7 =$

2,1

Rest 24,8

Erschöpfung 17,5.

§. 91.

Wenn in der Dauer eines Umlaufs ein Ersatz durch Düngung gegeben wird, so besteht der endliche Rest aus dem Reste vom anfänglichen Reichthume und dem Reste des Zwischenersatzes. Drückt also δz den Rest des Zwischenersatzes und dR den Rest des anfänglichen Reichthums aus, so ist der ganze Rest (die Summe beider Reste) $dR + \delta z$, mithin die Erschöpfung $R + z - (dR + \delta z)$. Der Beharrungspunkt wird also hier eintreten, wenn der Ersatz r der Erschöpfung gleich ist, also $r = R + z - (dR + \delta z)$, woraus folgt:

$$R = \frac{r - z(1 - \delta)}{1 - d}$$

Es sey nun die nachfolgende Ertragsberechnung einer Fruchtwechselwirthschaft in 7 Schlägen gegeben:

1ste Frucht, Kartoffeln $0{,}2 \cdot 50 = 10$ Cent.

10

2te Frucht, Gerste u. Kartoffeln $0{,}18 \cdot 40 = 7{,}2$

7,2

3te Frucht, Klee nach Gerste 32,6; $4 \cdot 7{,}2 = 28{,}8$ Ct.

2,9

4te Frucht, Roggen nach Klee $0{,}2 \cdot 29{,}9 = 6$ Cent.

6

28,9

		23,9
Ersatz durch Düngung		9
5te Frucht, Erbsen nach Roggen	0,18 . 32,9 =	5,9 Cent.
		5,9
6te Frucht, Roggen nach Erbsen	0,2 . 27 =	5,4 Cent.
		5,4
7te Frucht, Hafer nach Roggen	0,18 . 21,6 =	3,9 Cent.
		3,9
Rest		17,7
Erschöpfung		32,3.

Es besteht dieser Rest der 17,7° Reichthum aus dem Reste des ursprünglichen Reichthums und dem Reste der Zwischendüngung. Um nun δ bestimmen zu können, müssen wir zunächst die Wirkung des Zwischenersatzes abgesondert betrachten. Diese Wirkung erscheint in der Rechnung:

für die Erbsen	0,18 . 9 =	1,6
		1,6
für den Roggen	0,2 . 7,4 =	1,5
		1,5
für den Hafer	0,18 . 5,9 =	1,1
		1,1
Rest		4,8,

also ist $\delta = \frac{48}{90}$

und es muß d seyn $\frac{17,7 - 4,8}{50} = \frac{129}{500}$,

also $R = \frac{r - z\,(1 - \frac{48}{90})}{1 - \frac{129}{500}} = \frac{50\,(90\,r - 42\,z)}{9 \,.\, 371}$

Wäre nun $r = 33$, $z = 11$,

so müßte der Beharrungspunkt

$$R = \frac{50 \,.\, 2508}{3339} = 37,6 \text{ seyn;}$$

wie die entwickelte Rechnung näher zeigt:

1ste Frucht, Kartoffeln 0,2 . 37,6 = 7,5 Cent.

7,5

2te Frucht, Gerste n. Kartoffeln 0,18 . 30,1 = 5,4 Cent.

5,4

3te Frucht, Klee nach Gerste 24,7; 5,4 . 4 = 21,6 Ct.

2,2

4te Frucht, Roggen nach Klee 0,2 . 22,5 = 4,5 Cent.

4,5

18

Ersatz durch Düngung 11

5te Frucht, Erbsen nach Roggen 0,18 . 29 = 5,2 Cent.

5,2

6te Frucht, Roggen nach Erbsen 0,2 . 23,8 = 4,8 Cent.

4,8

7te Frucht, Hafer nach Roggen 0,18 . 19 = 3,4 Cent.

3,4

Rest 15,6

Erschöpfung 22.

Wenn aber der Ersatz überhaupt 33° betragen soll, und hiervon schon 11° verwendet worden sind, so verbleiben die 22°, welche die Rechnung ergiebt.

§. 92.

Fast in jedem Wirthschaftssysteme besteht der Ersatz zum Theil aus einem Material, welches mit dem Feldsysteme in keiner unmittelbaren Verbindung steht, als dem Heu der Wiesen, dem Dünger des auf Nebenweiden gehaltenen Vieh's, Zehnten, dem verfutterten Korn u. dgl., andern Theils aus demjenigen Material, welches vom Acker selbst gewonnen wird und mit dem Feldsysteme in die nächste

Beziehung tritt, wie hauptsächlich aus dem Stroh der Cerealien und den erbauten Futtergewächsen.

Den ersteren wollen wir den zugeschossenen, den anderen den eingeschlossenen Ersatz, oder kürzer den Zuschuß und den Einschluß nennen.

Jener ist im Durchschnitt vieler Jahre als ein unveränderlicher Ersatz zu betrachten; dieser nur dann, wenn das Feldsystem selbst im Beharrungspunkte steht; außerhalb desselben folgt der Einschluß der Bewegung des Systems; es steigt und sinkt mit dem Ertrage, und der Beharrungspunkt wird durch ihn auf eine andere Weise bestimmt, als durch den unveränderlichen Zuschuß.

§. 93.

In dem §. 90. angeführten Beispiele einer reinen Dreifelderwirthschaft war der Ertrag

an Rogg. 10 Ct., mithin wrdn. an Stroh gwnn. 10 . 2,5 = 25 Ct.
an Hafer 7,2 Ct., mithin an Stroh " 7,2 . 1,7 = 12,2 "
in Summa 37,2 Ct.

Aus 37,2 Cent. entstehen auf gemäßigtem Boden $\frac{37,2}{4} = 9,3°$ Reichthum. Weil die obige Ertragsberechnung dieses Feldsystems bei 12° Ersatz nun nicht im Beharrungspunkte steht, so wird sich auch mit jedem Umlaufe der Einschluß verändern und der summarische Ersatz veränderlich seyn. Da aber der Ertrag, folglich auch das Material, woraus sich der Einschluß bestimmt, in jedem Umlaufe desselben Systems, mit dem anfänglichen Reichthume eines jeden Umlaufs unter demselben Verhältnisse erscheint, so muß auch der Einschluß mit diesem anfäng-

lichen Reichthume in einem unveränderlichen Verhältnisse stehen. Weil sich im hier gewählten Beispiele der anfängliche Reichthum zum Einschlusse verhält wie 50 : 9,3, so werden wir den Einschluß im Umlaufe des Beharrungspunkts nach dem Verhältniß

$$50 : 9{,}3 = R : x \text{ finden;}$$

$$\text{also } x = \frac{9{,}3\ R}{50}$$

Drücken wir das Verhältniß des anfänglichen Reichthums eines beliebigen Umlaufs zum Einschluß durch d' aus, so ist demnach jederzeit der Einschluß des Beharrungspunkts $d'R$, und bezeichnen wir den Zuschuß durch r', so ist $r' + d'R$ der Ersatz des Beharrungspunkts; also

$$R - dR = r' + d'R$$

$$\text{und } R = \frac{r'}{1 - d - d'},$$

woraus wir den Beharrungspunkt eines jeden Systems entwickeln können, welches den Ersatz theils aus dem Stoff, den der Acker liefert, theils aus einem unveränderlichen Zuschuß bezieht.

§. 94.

Wie vorstehend gezeigt worden ist, war der Zuschuß der Dreifelderwirthschaft $r' = 2{,}7°$, das Verhältniß des anfänglichen Reichthums zum Einschluß $d' = \frac{22}{100}$ und die Ration des Systems, nach §. 90., $d = \frac{328}{500}$; mithin

$$R = \frac{2{,}7}{1 - \frac{328}{500} - \frac{22}{100}} = \frac{2{,}7}{\frac{93}{500}} = 17.$$

Also wäre die Form des Gleichgewichts:

PRINCETON LIBRARY University of MICHIGAN

1ste Frucht, Roggen nach Brache . 0,2 . 17 = 3,4 Cent.

2te Frucht, Hafer nach Roggen 0,18 . 13,6 = 2,5 Cent.

Rest 11,1

Erschöpfung 5,9

Einschluß aus dem Stroh

3,4 : 2,5 = 8,5

2,5 . 1,7 = 4,3

12,8 : 4 = 3,2°

Zuschuß 2,7°

Ersatz " " " " " 5,9

Der Ersatz deckt die Erschöpfung.

In der im ersten Beispiele der im §. 90. berechneten Schlagwirthschaft war die Erschöpfung, nachdem schon der unmittelbare Ersatz durch Berasung erfolgt war, 20,7°. Wenn wir den Ersatz durch Berasung als aus dem System hervorgehend betrachten, so verbleibt die ganze Erschöpfung der Kornfrüchte 20,7 + 2,4 = 23,1°.

Aus dem Stroh erfolgt ein Ersatz:

10 . 2,5 = 25 Cent.

7,2 . 1,6 = 11,5 "

5,9 . 1,7 = 10 "

46,5 : 4 = 11,6°.

Hierzu der Ersatz aus der Berasung

unmittelbar 2,4°,

mittelbar $\frac{2,4 \cdot 3}{5} = 1,4°$,

also ist der Einschluß 15,4°,

15,4°,

und es müßte, wenn die Rechnungsform den Beharrungspunkt ausdrücken soll, der Zuschuß seyn 7,7°;

woraus der summarische Ersatz 23,1° entsteht.

Gesetzt nun, der Zuschuß betrüge nur 3,5°, unter welchem Verhältnisse würde der Beharrungspunkt erscheinen?

Wenn bei einem anfänglichen Reichthume von 50° der Einschuß 15,4° beträgt, so ist d' $\frac{154}{500}$; d hingegen war, nach §. 90., vor Eintritt des Ersatzes durch Verasung $\frac{269}{500}$; r' ist gegeben = 3,5°; demnach ist

$$R = \frac{3{,}5}{1 - \frac{269}{500} - \frac{154}{500}} = 22{,}7°;$$

also die Form des Gleichgewichts bei dem Zuschuß von 3,5° oder 0,5° pro Morgen.

1ste Frucht, Roggen nach Brache 0,2 . 22,7 = 4,5 Cent.

4,5

2te Frucht, Gerste nach Roggen 0,18 . 18,2 = 3,3 Cent.

3,3

3te Frucht, Hafer nach Gerste 0,18 . 14,9 = 2,7 Cent.

2,7

Rest 12,2

Erschöpfung 10,5

1) Aus dem Stroh erfolgt:

4,5 . 2,5 = 11,25

3,3 . 1,6 = 5,28

2,7 . 1,7 = 4,59

21,12 : 4 = 5,3

$21{,}12 : 4 = 5{,}3°,$

2) aus der Berasung:

unmittelbar $\frac{0{,}18}{2} \cdot 12{,}2 = 1{,}1°,$

mittelbar $\frac{1{,}1 \cdot 3}{5} = 0{,}6°.$

Einschluß = 7°.

Zuschuß 3,5

Ersatz 10,5.

§. 95.

Wenn endlich im Laufe einer Rotation ein Zwischenersatz erfolgt, so haben wir schon im §. 91. die Methode kennen gelernt, wie in der Rechnung der Einfluß des Zwischenersatzes abgesondert betrachtet werden kann. Aus dieser Absonderung in ein Haupt- und Nebenverhältniß wird klar: daß von dem Ersatze, der aus dem Zuschusse und dem Einschlusse des Hauptverhältnisses entsteht, zwar der Zwischenersatz, woraus das Nebenverhältniß gebildet wird, abzuziehen, hingegen wiederum der Einschluß und der Rest des Nebenverhältnisses hinzuzurechnen ist.

Es sey z der Zwischenersatz, so ist δz der Rest; drückt nun δ' das Verhältniß des Zwischenersatzes zu dem Einschlusse des Nebenverhältnisses aus, so ist $\delta' z$ dieser Einschluß. Wenn also r' der Zuschuß und $d'R$ der Einschluß des Hauptverhältnisses ist, so ist der summarische Ersatz

$$r' + d'R - z + \delta z + \delta' z,$$

der im Beharrungspunkte der Erschöpfung $R - dR$ gleich seyn soll: also

$$R - dR = r' + d'R - z + \delta z + \delta' z$$

oder $R\,(1 - d - d') = r' - z\,(1 - \delta - \delta')$

und der Beharrungspunkt $R = \frac{r' - z\,(1 - \delta - \delta')}{1 - d - d'}$

In der im §. 91. berechneten Fruchtwechselwirthschaft war der Zwischenersatz

$$z = 9,$$

der Rest $\delta z = 4{,}8$, also $\delta = \frac{48}{90}$.

Der Einschluß betrug aus dem Stroh:
für 1,6 Ct. Erbsen 1,6 . 3,5 Ct. Stroh. Weil nun das Erbsstroh in der Nahrungsfähigkeit zwischen Heu und Getreidestroh ein mittelbares Verhältniß bildet, so müßten wir es auch, wenn es für gemäßigten Boden auf Reichthum reducirt werden soll, durch 8,5 dividiren; also hebt die Division die Multiplication auf, und das Centnergewicht der Erbsen zeigt die Grade des Reichthums an, die aus dem Stroh erfolgen; hier also $= 1{,}6°$

für 1,5 Cent. Roggen 1,5 . 2,5 $= 3{,}7$
für 1,1 Cent. Hafer 1,1 . 1,7 $= 1{,}9$

$5{,}6 : 4 = 1{,}4°$

der Einschluß des Nebenverhältnisses $3°$

also $\delta' = \frac{3}{5}$ oder $\frac{30}{90}$.

Wird nun die Aufgabe so gestellt, daß der Beharrungspunkt für dieses System aufgesucht werden soll, wenn der Zwischenersatz 11° und der Zuschuß 3,5° beträgt, so sind in der Gleichung

$$R = \frac{r' - z\,(1 - \delta - \delta')}{1 - d - d'}$$

alle Verhältnisse bis auf d und d' bekannt. Es war aber, nach §. 91., $d = \frac{129}{500}$, und wir würden nur noch den Einschluß des Hauptverhältnisses zu berechnen haben.

100 Cent. Kartoffeln geben Ersatz $\frac{100}{9} = 11{,}1^{\text{e}}$

28,8 Cent. Klee $\frac{28{,}8}{3} = 9{,}6^{\text{e}}$

4,3 Cent. Erbsen durch Stroh $4{,}3^{\text{e}}$

9,9 Ct. Rogg. gbn. Stroh $9{,}9 \cdot 2{,}5 = 24{,}75$

7,2 Ct. Gerste gbn. Stroh $7{,}2 \cdot 1{,}6 = 11{,}52$

2,8 Ct. Hafer gbn. Stroh $2{,}8 \cdot 1{,}7 = 4{,}76$

$41{,}03 : 4 = 10{,}3^{\text{e}}$

Einschluß $35{,}3^{\text{e}}$

also $d = \frac{353}{500}$.

und nun ist $R = \frac{3{,}5 - 11\,(1 - \frac{63}{90} - \frac{27}{90})}{1 - \frac{129}{500} - \frac{353}{500}} = 56{,}5.$

Die Rechnungsform dieses Beharrungspunkts ist:

1ste Frucht, Kartoffeln $0{,}2 \cdot 56{,}5 = 11{,}3$ Cent.

2te Frucht, Gerste n. Kartoffeln $\frac{11{,}3}{0{,}18 \cdot 45{,}2} = 8{,}1$ Cent.

3te Frucht, Klee nach Gerste $\frac{8{,}1}{37{,}1;\ 8{,}1 \cdot 4 = 32{,}4}$ Ct.

4te Frucht, Roggen nach Klee $\frac{3{,}2}{0{,}2 \cdot 33{,}9 = 6{,}8}$ Cent.

$\frac{6{,}8}{27{,}1}$

Ersatz durch Düngung $= 11$

5te Frucht, Erbsen n. Roggen $\frac{}{0{,}18 \cdot 38{,}1 = 6{,}8}$ Cent.

6te Frucht, Roggen nach Erbsen $\frac{6{,}8}{0{,}2 \cdot 31{,}3 = 6{,}3}$ Cent.

0,2 . 31,3 = 6,3 Cent.

6,3

7te Frucht, Hafer nach Roggen 0,18 . 25 = 4,5 Cent.

4,5

Rest 20,5.

Erschöpfung 36;

hierzu der Zwischenersatz 11

summarische Erschöpfung 47°.

Aus dem Einschluß wird an Reichthum gewonnen:

für Kartoffeln $\frac{113}{9} = 12{,}5°$

für Klee $\frac{32{,}4}{3} = 10{,}8°$

für 6,8 Cent. Erbsen durch Stroh 6,8°

aus dem Getreidestroh:

3,1 Ct. Rgg. 13,1 . 2,5 = 32,75

8,1 Ct. Gerste 8,1 . 1,6 = 12,96

4,5 Ct. Hafer 4,5 . 1,7 = 7,65

53,36 : 4 = 13,4°

in Summa 43,5°

Zuschuß 3,5°

Ersatz 47°

Der Ersatz ist der Erschöpfung gleich.

§. 96.

Wir sehen aus den beiden zuletzt dargestellten Feldsystemen, der Schlag- und der Fruchtwechselwirthschaft in 7 Schlägen, daß, obgleich beide auf dem Beharrungspunkte stehen, obschon sie eine gleiche Fläche beherrschen und einen gleichen Zuschuß erhalten, dennoch die Ertragsresultate sehr verschieden sind:

Auf einer Fläche von 7 Morgen gewinnen wir in der Schlagwirthschaft

3 Morgen Weide
und 10,5 Cent. Korn;

in der Fruchtwechselwirthschaft

1 Morgen Klee mit 32,4 Cent.
1 Morgen Kartoffeln mit 113 Cent.
und 32,5 Cent. Korn.

Der Werth der Produkte des letzteren Systems würde daher mehr als dreimal den Werth der Produkte des ersteren Systems übersteigen, wenn gleich der Fruchtwechselwirthschaft hier mehr zur Last gelegt worden ist, als sonst wohl zu geschehen pflegt: die namhafte Erschöpfung der Wurzel- und Schotengewächse, wie des Klee's. Dennoch aber ist eine Vergleichung des reinen Ertrages beider Systeme für jetzt unzulässig, weil

1) der Kapitalwerth des Bodens, der diesen verschiedenen Wirthschaften gewidmet ist, sehr verschieden ist:

	Es beträgt der Gehalt an Reichthum in d. Schlagwirthschaft		in d. Fruchtwechselwirthschaft
im ersten Schlage	22,7	—	56,5
im zweiten Schlage	22,7	—	45,2
im dritten Schlage	18,2	—	37,1
im vierten Schlage	14,9	—	33,9
im fünften Schlage	15,2	—	38,1
im sechsten Schlage	15,6	—	31,3
im siebenten Schlage	16,0	—	25
in Summa	125,3	—	267,1,
im Drchschn. p. Mrg.	18	—	38.

1) also in der Fruchtwechselwirthschaft mehr als noch einmal so viel, als in der Schlagwirthschaft.

2) die erstere sehr viel mehr Kapital und Arbeit erfordert, als die letztere.

Zur vollständigen Vergleichung zweier Systeme liefert uns die Statik blos die Verhältnisse des Ertrages, der Erschöpfung und des Ersatzes, und es fehlt uns also noch die Lehre über die Bestimmung des Bodenwerthes und die Berechnungsnorm des für jeden Wirthschaftsbetrieb nöthigen Aufwandes an Kapital und Arbeit.

Bei allem Glanze, welchen die Fruchtwechselwirthschaft aus der Fülle ihres Erzeugnisses verbreitet, darf man die Momente der Bodenrente, der Kapitalzinsen und des Werths der Arbeit nicht übersehen; auch ist ein Theil ihrer Früchte, als Klee und Erbsen, weniger gesichert, und insbesondere noch steht durch diese Vorfrüchte die Winterung leicht in Gefahr eines verminderten Ertrages, weil die Thätigkeit des Bodens, als Folge der Vorfrüchte, mehr der Gunst der Witterung anheim gestellt bleibt, als die Wirkung der reinen Brache. Zu ihrem Vortheil spricht wiederum, daß der dargestellte Beharrungspunkt, neben dem geringen Zuschusse, auch Folge des Systems ist; nicht aber kann man vorzugsweise von diesem System rühmen, daß es sich aus innerer Kraft auf einem Beharrungspunkte behaupte und dadurch selbstständig werde; denn es tritt jedes System bei dem allergeringsten Ersatze mit der Zeit auf einen Beharrungspunkt, der uns häufig für Rente, Kapital und Arbeit nicht genügt.

Vierter Haupttheil.

Ueber die Veränderung des Beharrungspunkts aus der Veränderung der Bedingungen.

§. 97.

Wir müssen bereits aus dem vorigen Haupttheile die Ueberzeugung gewonnen haben, daß ein jedes Feldsystem, welches eine unveränderte Form in allen Verhältnissen behauptet, sich auf einen Punkt fixirt, wo es unabänderlich bleibt, wenn keine Aenderung im Verhältnisse des Ersatzes zur Erschöpfung entsteht. Hebt ein zufälliges Ereigniß dies Verhältniß auf, so wird zwar der Beharrungspunkt verrückt, aber mit der gehobenen Ursache kehrt auch das vorige Verhältniß wieder, und nur wenn die Veränderung dauernd ist, entsteht ein verändertes Gleichgewicht. So wird der Ertrag einzelner Landgüter, die Produktion ganzer Staaten bedingt.

§. 98.

Mit dem Acker eines Landguts treten gewöhnlich Weiden und Wiesen in Verbindung, die entweder keine Benutzung als Acker gestatten, oder auch wohl theilweise und

ganz ihre Bestimmung verändern können. Wenn anderweitige, äußere Hülfsmittel nicht in Betrachtung kommen, so entspringt der Zuschuß des Ackers aus dem Graswuchse der Weiden und Wiesen. Ein Morgen Wiese von 12 Ct. Ertrag würde für gemäßigten Boden 4° Reichthum geben, die, auf eine größere oder kleinere Ackerfläche vertheilt, einen kleineren oder größeren Zuschuß bilden. Bei 100 Morgen Wiese von 12 Cent. Ertrag wäre der Gewinn an Reichthum für die ganze Ackerfläche 400°; wenn also mit dieser Wiese 200 oder 300 oder 400 Morgen Acker in Verbindung ständen, so erhielten wir für gemäßigten Boden einen Zuschuß von respective 2°, $1\frac{1}{3}$°, 1° Reichthum pr. Morgen. So entspringt der Gewinn der Nebenweiden für den Ackerbau aus den gesammelten Abfällen der weidenden Heerden, und wir vertheilen diesen Gewinn also eben so, wie den aus dem Heu, als Zuschuß, auf die Fläche, welche daraus Nutzen zieht. Selbst das Quantum des verfutterten Korns wird einer gleichen Berechnung unterworfen. Kurz, es erscheinen alle diese verschiedenen Quellen zur Bereicherung des Bodens als ein Zuschuß, dessen Nominalwerth durch das Verhältniß zur Ackerfläche ausgedrückt wird. Ist auf diese Weise der Zuschuß bestimmt, so hat sein Ursprung für die Statik kein weiteres Interesse.

§. 99.

Es wirft sich hier als die erste Frage auf, wiebiel Zuschuß der Acker erhalten soll, um den größten Nutzen zu gewähren. — Man wird es in der Schule bis zur vollen Evidenz zeigen, und darf hier postuliren: daß es für jede Gattung des Bodens und für jede Art der darauf zu erbauenden Früchte einen Punkt giebt, über welchen hinaus die Vermehrung des Reichthums keinen Gewinn bringt; daß

hinwiederum die größte Annäherung an diesen Punkt das günstigste Verhältniß bildet; also der Zuschuß in dem Verhältnisse erscheinen soll, um den Punkt zu fixiren, den wir für den günstigsten halten.

§. 100.

Diesen günstigen Beharrungspunkt zu gewinnen, wird jederzeit möglich seyn, wenn uns, bei gegebenen Feldsystemen, die Ausdehnung des Ackers überlassen bleibt, und wiederum, bei bestimmter Ausdehnung, die Wahl des Feldsystems frei steht. Wenn wir in der Gleichung

$$R = \frac{r}{1 - d}$$

die Größen r oder d beliebig verändern können, so ist uns auch die Bestimmung des Beharrungspunktes anheim gegeben, und ein fehlerhafter fällt bloß der Wirthschaftseinrichtung zur Last.

§. 101.

Unter allen Feldsystemen ist das der Felderwirthschaft das einfachste. Das Areal eines Landgutes ist in einer besondern Wiesen-, Weide- und Ackerfläche vertheilt, wovon die letztere ausschließlich für den Getreidebau bestimmt ist. Ein gewisser Theil des Ackers dient als Brache und hat den Zweck der Erhöhung der Thätigkeit und der Zerstörung des Unkrauts; dann folgen ein, zwei, drei Getreidefrüchte, bis der Umlauf mit einer neuen Brache wieder anfängt; daher ist auch der Acker in zwei, drei, oder gleiche Felder getheilt, nach welcher Zahl die Art der Felderwirthschaft benannt wird. Um nun die Veränderung des Beharrungspunkts und des davon abhängenden Kornertrages unter dieser Wirthschaftsform zu betrachten, setzen wir in der gemäßigten

Bodengattung eine Ackerfläche von 1000 Morgen, deren Ertragsfähigkeit nur auf 10 Cent. Korn gesteigert werden darf, und bestimmen den Zuschuß auf 1000° oder 1° pro Morgen.

§. 102.

Wenn eine Zweifelderwirthschaft diese ganze Fläche im günstigsten Beharrungspunkte beherrschte, so erschiene das System unter der Rechnungsform:

Roggen, nach reiner Brache $0{,}2 \cdot 50 = 10$ Cent.

	10
Rest	40
Erschöpfung	10

Der Ersatz ist:

Einschluß

aus dem Stroh $\frac{10 \cdot 2{,}5}{4} = 6{,}2$;

also wird an Zuschuß erfordert 3,8

in Summa 10.

Der Korngewinn ist:

500 Morgen à 10 Ct.

$= 5000$ Ct.

Es wird hier ein Zuschuß von 3,8° für die Rotation oder 1,9° pro Morgen erfordert. Da nun aber der Zuschuß für die Rotation nur 2° beträgt, so frägt sich: auf welchen Beharrungspunkt das System bei diesem Zuschusse treten wird.

Der Beharrungspunkt ist nach der Formel:

$$R = \frac{r'}{1 - d - d'} = \frac{2}{1 - \frac{400}{500} - \frac{42}{500}} = 26{,}8^{0};$$

also die Rechnungsform:

Roggen, nach reiner Brache $0{,}2 \cdot 26{,}8 = 5{,}4$ Cent.

	5,4
Rest	21,4
Erschöpfung	5,4

Der Ersatz ist:	Der Korngewinn ist:
Einschluß	500 Morg. à 5,4 Ct.
aus dem Stroh $\frac{5,4 . 2,5}{4} = 3,4$	= 2700 Ct.
Zuschuß 2	
in Summa — 5,4.	

Weil der Zuschuß, anstatt 3,8°, die zur Erhaltung des günstigsten Beharrungspunkts erfordert werden, nur auf 2° steht, sinkt der Ertrag von 5000 auf 2700 Cent.

Wollen wir nun die Ackerfläche in dem Verhältnisse beschränken, um den erforderlichen Zuschuß für den günstigsten Beharrungspunkt zu gewinnen, so finden wir sie aus folgendem Verhältnisse:

1,9° Reichthum genügen für 1 Morgen, also 1000° für 526 Morgen;

also wäre der Flächenraum eines jeden Feldes 263 Morgen,

und der ganze Korngewinn

263 . 10 = 2630 Cent.

Bemerken wir gleich eine kleine Abnahme des Ertrages, so ist doch der Unterschied weit geringer, als der Betrag der ersparten Einsaat, und man sieht, daß man mit erheblichem Nutzen die halbe Ackerfläche verschenken könnte, um auf der andern Hälfte den günstigsten Beharrungspunkt zu behaupten.

§. 103.

Das mangelnde Gleichgewicht in der Arbeitstheilung bei einer Zweifelderwirthschaft, wie die so verbreiteten Bodenarten, welche dem Sommerkorn eben so geeignet sind, als dem Winterkorn, beide Ursachen, führen uns sehr leicht auf die sehr bekannte Dreifelderwirthschaft. Würde ihr nun

zu vertheilen seyn, und welchen Ertrag würde sie gewähren?

Nachdem der Acker, nach vollendetem Umlauf der 3 Felderwirthschaft, auf 12,5° gesunken ist, wird er sich, nach einer 8jährigen Ruhe (mit Einschluß des Brachjahrs) etwa auf 15° heben, und bliebe dann in einem 9jährigen Umlauf auf 3 Cent. Ertrag stehen.

Auf 9 Morgen wird also an Einschluß gewonnen:

aus dem Stroh $\frac{3 \cdot 2{,}5}{4} = 1{,}9°$ Reichthum,

mittelbar aus der Beraſung $\frac{3 \cdot 3}{5} = 1{,}8°$

in Summa $3{,}7°$,

oder pro Morgen des Außenlandes 0,4° Reichthum.

Wir haben nun schon im §. 103. berechnet: daß um die Dreifelderwirthschaft auf den günstigsten Beharrungspunkt zu stellen, 7,9° Zuschuß für 3 Morgen oder 2,6° für 1 Morgen erfordert werden; daß mithin der summarische Zuschuß der 1000° nur für 380 Morgen genüge. Von 1000 Morgen der ganzen Ackerfläche verblieben daher 1000 — 380 = 620 Morgen unbenutzt. Diese wären nun so zu vertheilen, daß, während x Morgen auf dem günstigsten Beharrungspunkt der Dreifelderwirthschaft ständen, 620 — x Morgen aus ihrem Einschluß jenen Beharrungspunkt unterhielten; oder es soll seyn:

$$2{,}6x = 0{,}4\ (620 - x),$$

also $3x = 248,$

und $x = 83.$

Mithin würden zu jedem Felde der Dreifelderwirthschaft noch 28 Morgen hinzu treten, und das Außenland verbliebe

620 — 33 = 587 Morgen, die in 9 Schläge zu 60 Morgen vertheilt werden können.

Die Ertragsberechnung des Außenlandes ist:

Roggen nach Brache 0,2 . 15 = 3 Cent.

	3
Rest	12
Erschöpfung	3

Der Ersatz ist:		Der Korngewinn ist:
unmittelbar aus der Berasung	— 3	60 Mg. à 3 Ct. =
mittelbar q. d. Berasung $\frac{3 \cdot 3}{5}$	= 1,8°	180 Ct.
aus dem Stroh $\frac{3 \cdot 2,5}{4}$	= 1,9°	
	3,7°	

also ist der Zuschuß für die

Dreifelderwirthschaft 60 . 3,7 = 222° Reichthum.

Für die Dreifelderwirthschaft ist der Ertrag der 380 Morgen aus §. 103. schon bekannt. In der Abtheilung, welche aus Benutzung des Außenlandes gewonnen ist, beträgt

der Bedarf an Zuschuß	und der Korngewinn:
28 . 7,9 = 221°,	28 Morg. à 17,2 Ct. = 482 Ct.

der sich oben gedeckt zeigt.

Als die ganze Fläche der 1000 Morgen in 3 Felder vertheilt war, ergab sich ein Korngewinn von 2164 Ct.

Dadurch, daß sich die 3 F. W. auf den günstigsten Beharrungspunkt beschränkte, nur 380 Morgen anbauete und den übrigen Theil des Ackers ganz unbenutzt ließ, stieg der Ertrag (ohne Berück-

sichtigung der fast in Verhältniß der verminderten Fläche ersparten Kulturkosten) auf . . . . . 2184 Ct.

Hierzu tritt nun der eben berechnete Korngewinn

1) aus den Schlägen . . . . 180 Cent.
2) aus dem Supplement der 3 F. W. 482 "

in Summa 662 Cent.

Also erhebt sich der Ertrag unter dieser Form auf 2846 Cent.

Wäre diese Einrichtung früher getroffen worden, bevor der Acker soviel Kapital verloren, so würde das Resultat dieser Einrichtung noch günstiger gewesen seyn.

Beispielsweise wollen wir annehmen, das Außenland habe noch eine Ertragsfähigkeit von 6 Cent. besessen.

Aus d. Stroh wären dann erfolgt $\frac{6.2,5}{4} = 3,7°$ Reichthum

unmittelbar aus der Beraſung $\frac{6 . 3}{5.} = 3,6°$

in Summa $7,3°$

oder pro Morgen des Außenlandes $0,8°$.

Aus der Gleichung $2,6x = 0,8\ (620 - x)$ würde sich dann der Flächeninhalt für die Abtheilung der 3 F. W.

$$x = 146$$

ergeben, und es würde jedes Feld 48⅔ Morgen enthalten, während für die andere Abtheilung $620 - 146 = 474$ Morgen verblieben und jeder Schlag fast 53 Morgen enthielte.

Die Ertragsberechnung des Außenlandes wäre:

Roggen nach Brache $0,2 . 30 = 6$ Cent.

6

Rest 24

Erschöpfung 6

rigen Roggenlandes, ist ein trauriges Bild der Kultur, weil man sich gewöhnlich erst dazu entschließt, wenn der Acker sehr erschöpft ist, dem Boden auch wohl dann noch mehrere Ernten entzieht und ihm nicht die Zeit läßt, sich durch Verasung zu restauriren.

Gesetzt die 1000 Morgen Acker wären bei 1000 Zuschuß durch eine die ganze Fläche beherrschende 3 Felderwirthschaft bereits auf den Beharrungspunkt gesunken, den wir aus der Gleichung

$$R = \frac{3}{1 - \frac{333}{500} - \frac{33}{500}} = 19$$

finden, so wäre die Ertragsberechnung:

1ste Frucht, Roggen nach Brache 0,2 . 19 = 3,8 Cent.

2te Frucht, Hafer nach Roggen 0,18 . 15,2 = 2,7 Cent.

Rest 12,5

Erschöpfung 6,5

Der Ersatz ist:	Der Korngewinn ist:
aus d. Stroh 3,8 . 2,5 = 9,5	333 Mg. à 6,5 Ct.
2,7 . 1,7 = 4,6	= 2164 Ct. —
Einschluß 14,1 : 4 = 3,5	
Zuschuß 8	
in Summa 6,5	

woraus sich ein sehr geringer reiner Ertrag ergeben möchte.

In dieser Ueberzeugung beschlösse man, die Ackerfläche in Binnen- und Außenland zu trennen, und zwar in dem Verhältnisse, daß das Binnenland auf den günstigsten Beharrungspunkt treten müßte, wenn es den Einschluß des Außenlandes als Zuschuß empfinge. Wie würde die Fläche

§. 107.

Theilte man zunächst die ganze Ackerfläche der 1000 Morgen mit ihrem Zuschusse von 1000° in 6 Schläge, und bewirthschaftete sie nach folgender Rotation:

reine Brache,
Roggen,
Hafer,
3 Jahre Weide,

so würde sich für den günstigsten Beharrungspunkt nachstehende Berechnung ergeben:

1ste Frucht, Roggen nach Brache $0{,}2 \cdot 50 = 10$ Cent.

2te Frucht, Hafer nach Roggen $0{,}18 \cdot 40 = 7{,}2$ Cent.

unmittelbarer Ersatz v. 3 Weidejahren $\frac{0{,}18}{2} \cdot 32{,}8 = 3$

Rest 35,8
Erschöpfung 14,2.

Der Ersatz ist:

mittelbar durch die Weide $\frac{3 \cdot 8}{6} = 1{,}8$

aus dem Stroh $10 \cdot 2{,}5 = 25$

$7{,}2 \cdot 1{,}7 = 12{,}2$

$37{,}2 : 4 = 9{,}3$

Einschluß 11,1°

Zuschuß $\frac{1000}{167} = 6$

in Summa 17,1.

Obgleich wir also den günstigsten Beharrungspunkt angenommen haben, so ergiebt doch das Verhältniß

des Erſatzes zur Erſchöpfung, daß die Wirthſchaft noch im ſteigenden Zuſtande begriffen iſt.

Nach der Formel $R = \frac{r'}{1 - d - d'}$

alſo $R = \frac{6}{1 - \frac{328}{500} - \frac{141}{500}}$ würde der Beharrungspunkt 97° ſeyn und den günſtigſten Punkt ſoweit überſteigen, daß die dauernde Ausführung bei dieſem Zuſchuß und der angenommenen Bodengattung unmöglich wäre. Es zeigt die Rechnung, daß es für die Rotation nur eines Zuſchuſſes von 3,1° bedarf; wenn alſo der Zuſchuß 6° beträgt, ſo könnte es nur noch nützlich ſeyn, dies Syſtem als Uebergangsform in dem Falle zu wählen, wo man ſchnell einen höhern Punkt zu erreichen ſtrebt.

§. 108.

Wollte man mit Beibehaltung dieſer 6 Schläge eine Ernte mehr vom Acker ziehen, ſo würde die Weide für die Koſten ihrer Ausſaat und für den Zweck einer dichten Beraſung eine zu kurze Dauer haben, und man ſieht ſich alſo bei dieſem Verhältniſſe des Zuſchuſſes genöthigt, den Acker in 7 Schläge zu 143 Morgen abzutheilen und mit der in nachſtehender Berechnung angezeigten Fruchtfolge die wohlbekannte Schlagwirthſchaft in 7 Schlägen zu bilden:

1ſte Frucht, Roggen nach reiner Brache $0{,}2 \cdot 50 = 10$ Cent.

2te Frucht, Gerſte nach Roggen $\frac{10}{0{,}18 \cdot 40 = 7{,}2}$ Cent.

3te Frucht, Hafer nach Gerſte $\frac{7{,}2}{0{,}18 \cdot 32{,}8 = 5{,}9}$ Ct.

sichtigung der fast in Verhältniß der verminderten Fläche ersparten Kulturkosten) auf . . . . . 2184 Ct.

Hierzu tritt nun der eben berechnete Korngewinn

1) aus den Schlägen . . . . 180 Cent.
2) aus dem Supplement der 3 F. W. 482 "

in Summa 662 Cent.

Also erhebt sich der Ertrag unter dieser Form auf 2846 Cent.

Wäre diese Einrichtung früher getroffen worden, bevor der Acker soviel Kapital verloren, so würde das Resultat dieser Einrichtung noch günstiger gewesen seyn.

Beispielsweise wollen wir annehmen, das Außenland habe noch eine Ertragsfähigkeit von 6 Cent. besessen.

Aus d. Stroh wären dann erfolgt $\frac{6 \cdot 2{,}5}{4} = 3{,}7°$ Reichthum

unmittelbar aus der Berasung $\frac{6 \cdot 3}{5} = 3{,}6°$

in Summa 7,3°

oder pro Morgen des Außenlandes 0,8°.

Aus der Gleichung $2{,}6x = 0{,}8\ (620 - x)$ würde sich dann der Flächeninhalt für die Abtheilung der 3 F. W.

$x = 146$

ergeben, und es würde jedes Feld 48⅔ Morgen enthalten, während für die andere Abtheilung 620 — 146 = 474 Morgen verblieben und jeder Schlag fast 53 Morgen enthielte.

Die Ertragsberechnung des Außenlandes wäre:

Roggen nach Brache 0,2 . 30 = 6 Cent.

6

Rest 24

Erschöpfung 6

Der Ersatz ist:		Der Ernteertrag ist:
aus der Weide $\frac{2,2 \cdot 3}{5}$	= 1,3°	143 Morg. à 21,1
aus dem Stroh $\frac{42,4}{4}$	= 10,6°	= 3017 Ct.
Zuschuß	7	
in Summa	18,9.	

Ist nun gleich in dieser Ertragsberechnung die Wirthschaft nicht ganz auf den günstigsten Punkt gehoben, so ergiebt sich doch schon eine Produktion, welche die weit verbreitete Aufnahme des Systems erklärt.

§. 109.

Ob es nun auch in der Schlagwirthschaft als Regel erscheint, einen Theil des Ackers aufzugeben, um den günstigsten Beharrungspunkt zu gewinnen, möchte auf den ersten Anblick zweifelhaft erscheinen, weil die Praxis, bei Ausführung dieses Systems, fast jederzeit die größtmöglichste Ausdehnung sucht und alle Holz- und Weideländereien, insofern sie zum Anbau dienen können, mit in den Umlauf zieht.

Wir werden uns indessen leicht überzeugen können, daß der wahre Vortheil auf diesem Wege nicht immer befördert wird. Gesetzt die 1000 Morgen Ackerland hätten nur einen Zuschuß von 500° Reichthum, so erhielten wir nach §. 94. einen Kornertrag von

$$143 \cdot 10,5 = 1502 \text{ Cent.}$$

Weil nun für diesen Boden der günstigste Beharrungspunkt des Systems, nach Anleitung desselben §., einen Zuschuß von 1,1° Reichthum pro Morgen erfordert, so dürfte die Bewirthschaftungsfläche nur 464 Morgen

und jeder Schlag $\frac{454}{7} = 65$ Morgen betragen; alsó wäre der Ertrag

$$65 \cdot 23{,}1 = 1502 \text{ Cent.}$$

und dem vorstehenden ganz gleich. Wenn durch Vergrößerung des Ackers noch die Entfernung wüchse oder eine bedürftige Bodengattung mit eingeschlossen würde, so müßte natürlich der Nachtheil der Ausdehnung um so größer werden.

Wohl aber würde sich die Produktion erhöhen, wenn bei diesem geringen Zuschuß eine Umlegung in 6 Schläge mit 2 Kornfrüchten und 3 Weideschlägen geschähe; denn nach §. 107. bedarf dies System auf dem günstigsten Beharrungspunkte nur eines Zuschusses von 3,1° für die Rotation. Wenn aber 3,1° für 6 Morgen erfordert werden, so werden 500° für 968 Morgen genügen; es enthielte jeder Schlag $\frac{968}{6} = 161$ Morgen und die Kornproduktion betrüge

$$161 \cdot 17{,}2 = 2769 \text{ Cent.}$$

Die Schule selbst wird Betrachtungen dieser Gattung aus einem höheren Standpunkte aufnehmen. Sie wird zeigen, daß, wenn das Ackerland eines Landgutes M Morgen, der summarische Zuschuß Z Grad, die Zeit des Umlaufs Y Jahre beträgt, die allgemeine Formel

$$R = \frac{r'}{1 - d - d'}$$

sich in folgende verwandelt:

$$R = \frac{YZ}{(1 - d - d')\,M}$$

und indem sie den Ausdruck von R als eine Funktion veränderlicher Größen behandelt, die Veränderung des Behar-

rungspunkts, und mithin die Veränderung des Ertrages, unter jedem denkbaren Verhältnisse nachweisen. Wir sind hier zu sehr auf das Hülfsmittel der ersten Anfangsgründe der Buchstabenrechnung beschränkt.

§. 110.

Die Bewirthschaftung des Feldes in zwei Abtheilungen bei der Schlagwirthschaft, unterliegt außer dem Gesichtspunkte der höchsten Produktion noch so mancher anderen Rücksicht: als der Lage des Feldes und dem wachsenden Arbeitsverhältnisse; so daß die einseitige Vergleichung des Ertrages aus verschiedenen Einrichtungen hier nicht am Orte wäre.

Nach den vorhergegangenen Entwickelungen, wird man sich immer im Stande sehen, die veränderte Produktion als Folge einer veränderten Einrichtung zu berechnen; also auch die günstigste zu finden. Ich lege daher bloß noch folgende Aufgabe zur Uebung vor:

1000 Morgen Acker der gemäßigten Gattung haben einen Zuschuß von 600°. Die näheren Ländereien eignen sich mehr für Weizen als für Roggen und man schätzt den günstigsten Beharrungspunkt auf 11 Cent.; die entfernteren Ländereien eignen sich mehr für Roggen und Hafer als für Weizen und Gerste; ihr günstigster Beharrungspunkt sey 8 Cent. Es wird das System zweier Schlagwirthschaften und das Verhältniß ihrer Ackerflächen verlangt, um vom ganzen Areal die höchste Kornproduktion zu erzielen.

§. 111.

Außer den Cerealien giebt es eine andere Reihe von Gewächsen, bei deren Einführung zwar die erste Bedingung

ist, daß sich der Boden für sie eignet, die dann aber auch einen großen Einfluß auf die Veränderung des Beharrungspunkts, wie auf den Ertrag der ganzen Wirthschaft äußern. Die wichtigsten sind: die Erbsen, der Klee und die Kartoffeln. Unsere jetzt noch sehr schwankenden Kenntnisse von ihrem Ertrage, ihrer Erschöpfung und ihrem Ersatze, leisten allerdings für die Resultate unserer Berechnungen keine große Bürgschaft. In der Vorschule betrachten wir aber die Meinungen, als die wahren Elemente, und wollen uns bloß durch die Consequenz aller Verbindungen und Folgerungen eine schulgerechte Bildung sichern.

Werden diese Schoten-, Futter- und Wurzelgewächse anstatt der Brache in der Zweifelderwirthschaft eingeschaltet, so entsteht die Fruchtwechselwirthschaft; in anderen Felder- und Schlagwirthschaften bilden sich durch ihre Einmengung oft sehr gemischte Formen, deren Benennungen noch sehr willkührlich sind.

§. 112.

Wenn man die Ertragsverhältnisse verschiedener Systeme kennen lernen will, so wird durchaus erfordert, den Beharrungspunkt derselben zu bestimmen. Außerhalb desselben sind gar keine Vergleichungen möglich. Entweder nähmt man nun für jedes System denjenigen Punkt, der sich ohne Veränderung der Fläche von selbst daraus ergiebt, oder man stellt beide Systeme auf den günstigsten, indem man, wenn sich der Ersatz zu gering zeigt, die Fläche beschränkt, und im entgegengesetzten Falle den Ueberschuß nachweiset. Die erste Bestimmungsweise des Beharrungspunkts liefert immer ein sehr täuschendes Resultat, und deckt bloß von einer Seite das Mißverhältniß des Zuschusses

Der Ersatz ist:		Der Ernertrg. ist:
aus der Weide	$\frac{2,2 \cdot 3}{5} = 1,3^{\circ}$	143 Morg. à 21,1 = 3017 Ct.
aus dem Stroh	$\frac{42,4}{4} = 10,6^{\circ}$	
Zuschuß	7	
in Summa	18,9.	

Ist nun gleich in dieser Ertragsberechnung die Wirthschaft nicht ganz auf den günstigsten Punkt gehoben, so ergiebt sich doch schon eine Produktion, welche die weit verbreitete Aufnahme des Systems erklärt.

§. 109.

Ob es nun auch in der Schlagwirthschaft als Regel erscheint, einen Theil des Ackers aufzugeben, um den günstigsten Beharrungspunkt zu gewinnen, möchte auf den ersten Anblick zweifelhaft erscheinen, weil die Praxis, bei Ausführung dieses Systems, fast jederzeit die größtmöglichste Ausdehnung sucht und alle Holz- und Weideländereien, insofern sie zum Anbau dienen können, mit in den Umlauf zieht.

Wir werden uns indessen leicht überzeugen können, daß der wahre Vortheil auf diesem Wege nicht immer befördert wird. Gesetzt die 1000 Morgen Ackerland hätten nur einen Zuschuß von 500° Reichthum, so erhielten wir nach §. 94. einen Kornertrag von

$$143 \cdot 10,5 = 1502 \text{ Cent.}$$

Weil nun für diesen Boden der günstigste Beharrungspunkt des Systems, nach Anleitung desselben §., einen Zuschuß von 1,1° Reichthum pro Morgen erfordert, so dürfte die Bewirthschaftungsfläche nur 464 Morgen

die Gattung gemäßigt,
die Art Gerstboden II.

und eine Ertragsfähigkeit von 9 Scheffel Roggen = 7,2 Cent. wird als der günstigste Beharrungspunkt angenommen.

Die Wiesen liefern 1500 Cent. Heu.

Neben dem Heu könnten wohl 850 Cent. Korn verfuttert werden, dessen Düngererzeugniß durch den Gebrauch der Pferde außer dem Stalle zur Hälfte verloren geht; aber wiederum durch Brach-, Stoppel- und Wiesenweide ersetzt wird. So erhalten wir denn an Zuschuß:

aus 1500 Cent. Heu $\frac{1500}{3} = 500^0$
aus 350 Cent. Korn $\frac{350}{2} = 175^0$
in Summa 675^0

oder pro Morgen der Ackerfläche $\frac{1}{2}{}^0$

Um nun das Mißverhältniß des Ersatzes zu zeigen, wollen wir beide Systeme bloß in Beziehung des Kornbaues betrachten.

Darf die Ertragsfähigkeit nicht 7,2 Cent. übersteigen, so muß, bei einer Thätigkeit von 0,2 für die Brache, der günstigste Beharrungspunkt 36° Reichthum seyn; alsdann ist die Berechnungsform der 7 Schläge:

1ste Frucht, Roggen nach Brache $0{,}2 \cdot 36 = 7{,}2$ Cent.

2te Frucht, Gerste nach Roggen $0{,}18 \cdot 28{,}8 = 5{,}2$ „

3te Frucht, Hafer nach Gerste $0{,}18 \cdot 23{,}6 = 4{,}3$ „

unmittelbarer Ersatz v. 3 Jahren Weide $\frac{0{,}18}{2} \cdot 19{,}3 = 1{,}7$

Rest 21
Erschöpfung 15

Der Ersatz ist:

aus der Weide unmittelbar $1{,}7 \cdot \frac{8}{7} = 1^{\circ}$

aus dem Stroh $7{,}2 \cdot 2{,}5 = 18$

$5{,}2 \cdot 1{,}6 = 8{,}32$

$4{,}3 \cdot 1{,}7 = 7{,}31$

$33{,}63 : 4 = 8{,}4^{\circ}$

Einschluß 9,4;

also wird an Zuschuß erfordert 5,6.

Wenn 5,6° für 7 Morgen erfordert werden, so genügen 675° für 844 Morgen. Da nun die ganze Ackerfläche 1350 Morgen beträgt, so bleiben 506 zur weiteren Vertheilung, nach dem Verhältniß, daß, während ein Theil sich aus der Berasung erhält, der Einschluß desselben der Zuschuß des anderen wird. Nehmen wir das Außenland als nicht erschöpft an, so würden wir, nach §. 105., in einem 9jährigen Umlaufe 7,2 Cent. Roggen gewinnen, und der unmittelbare Ersatz aus der Berasung deckte die Erschöpfung. Wir würden daher dem anderen Wirthschaftstheile als Zuschuß zu berechnen haben:

unmittelbaren Ersatz aus der Berasung $7{,}2 \cdot \frac{8}{7} = 4{,}3^{\circ}$

aus dem Stroh $\frac{7{,}2 \cdot 2{,}5}{4} = 4{,}5^{\circ}$

in Summa 8,8

oder pro Morgen des Außenlandes 0,98°.

Wir finden aus der Gleichung

$$\frac{5{,}6}{7} x = 0{,}98\ (506 - x)$$

$$x = 279;$$

also bleiben als Außenland 506 — 279 = 227 Morgen, und die Größe der Schläge wäre $\frac{227}{9} = 25$ Morgen.

Es ist mithin der Flächenraum der 7 Schläge
844 + 279 = 1123 Morgen,
und jeder Schlag enthielte 160,4 Morgen.

Berechnung des Ersatzes:
Die Erschöpfung des Außenlandes deckt sich unmittelbar aus der Berasung.
Es bedarf hingegen jeder Morgen der Brache 15°, also überhaupt
160,4 . 15 = 2406°
Hierzu sind vorhanden:
aus dem Einschluß des Außenlandes 25 . 8,8 = 220°
a. d. Einschluß d. Binnenlandes 160,4 . 9,4 = 1508°
aus dem Zuschuß 675°
in Summa 2403°

An Korn wird überhaupt gewonnen:
25 . 7,2 = 180 Ct.
160,4 . 16,7 = 2679 Ct.
in Summa 2859 Ct.

Es folgt nun die Ertragsberechnung der 9 Schläge:

1ste Frucht, Roggen nach Brache 0,2 . 36 = 7,2 Cent.

7,2

2te Frucht, Gerste u. Hafer n. Roggen 0,18 . 28,8 = 5,2

5,2

23,6

reine Brache, gedüngt mit 12,4

3te Frucht, Roggen nach Brache 0,18 . 36 = 7,2

7,2

4 Jahre Weide, unmittelbarer Ersatz $\frac{4 . 0,18}{3 . 2} . 28,8$

= 3,5

Rest 32,3

Erschöpfung 3,7.

Der Ersatz ist:		Der Kornertrag ist:
mittelbar aus der Weide 3,5 . $\frac{3}{4}$ =	2,1°	150 . 19,6 =
a. d. Stroh 14,4. 2,5 =	36	2940 Ct.
5,2. 1,65 =	8,58	
	44,58 : 4 =	11,1°
Einschluß		13,2°
Der Zwischenersatz betrug		12,4°
Rest		0,8.

Da aber der Zuschuß beträgt 0,5. 9 = 4,5,
so bleibt Ersatz 5,3,
und es beträgt der Ueberschuß 1,6.

Ohne Einführung der Erbsen und des Klee's, übersteigt der Ertrag der 9 Schläge den der 7 Schläge schon um 81 Cent., und wir behalten einen Ueberschuß von 1,6 . 150 = 240° Reichthum, der, unter den vorausgesetzten Bedingungen, keine Anwendung finden kann. Wollte man also insbesondere noch einen glücklichen Kleebau damit in Verbindung setzen, so würde diesem System, als bleibende Form, eine ungenügende Verwendung des Ersatzes zur Last fallen; als Uebergangsform hingegen, um einen verarmten Boden zu bereichern, kann es allerdings in Erwägung kommen; dann ist aber die Frage nicht: wieviel kann, unter diesen Kulturverhältnissen, producirt werden; sondern nach welchem Zeitraume wird ein bestimmter Punkt erreicht seyn? — welches der Gegenstand einer späteren Untersuchung seyn wird.

§. 113.

Nach dieser Einleitung bilden wir ein unserer Absicht entsprechendes Verhältniß, indem wir 1000 Morgen Acker, bei einem Zuschuß von 200° Reichthum setzen, wo-

und jeder Schlag $\frac{455}{7} = 65$ Morgen betragen; alsó wäre der Ertrag

$$65 \cdot 23{,}1 = 1502 \text{ Cent.}$$

und dem vorstehenden ganz gleich. Wenn durch Vergrößerung des Ackers noch die Entfernung wüchse oder eine bedürftige Bodengattung mit eingeschlossen würde, so müßte natürlich der Nachtheil der Ausdehnung um so größer werden.

Wohl aber würde sich die Produktion erhöhen, wenn bei diesem geringen Zuschuß eine Umlegung in 6 Schläge mit 2 Kornfrüchten und 3 Weideschlägen geschähe; denn nach §. 107. bedarf dies System auf dem günstigsten Beharrungspunkte nur eines Zuschusses von 3,1° für die Rotation. Wenn aber 3,1° für 6 Morgen erfordert werden, so werden 500° für 968 Morgen genügen; es enthielte jeder Schlag $\frac{968}{6} = 161$ Morgen und die Kornproduktion betrüge

$$161 \cdot 17{,}2 = 2769 \text{ Cent.}$$

Die Schule selbst wird Betrachtungen dieser Gattung aus einem höheren Standpunkte aufnehmen. Sie wird zeigen, daß, wenn das Ackerland eines Landgutes M Morgen, der summarische Zuschuß Z Grad, die Zeit des Umlaufs Y Jahre beträgt, die allgemeine Formel

$$R = \frac{r'}{1 - d - d'}$$

sich in folgende verwandelt:

$$R = \frac{YZ}{(1 - d - d')\,M}$$

und indem sie den Ausdruck von R als eine Funktion veränderlicher Größen behandelt, die Veränderung des Behar-

rungspunkts, und mithin die Veränderung des Ertrages, unter jedem denkbaren Verhältnisse nachweisen. Wir sind hier zu sehr auf das Hülfsmittel der ersten Anfangsgründe der Buchstabenrechnung beschränkt.

§. 110.

Die Bewirthschaftung des Feldes in zwei Abtheilungen bei der Schlagwirthschaft, unterliegt außer dem Gesichtspunkte der höchsten Produktion noch so mancher anderen Rücksicht: als der Lage des Feldes und dem wachsenden Arbeitsverhältnisse; so daß die einseitige Vergleichung des Ertrages aus verschiedenen Einrichtungen hier nicht am Orte wäre.

Nach den vorhergegangenen Entwickelungen, wird man sich immer im Stande sehen, die veränderte Produktion als Folge einer veränderten Einrichtung zu berechnen; also auch die günstigste zu finden. Ich lege daher bloß noch folgende Aufgabe zur Uebung vor:

1000 Morgen Acker der gemäßigten Gattung haben einen Zuschuß von 600°. Die näheren Ländereien eignen sich mehr für Weizen als für Roggen und man schätzt den günstigsten Beharrungspunkt auf 11 Cent.; die entfernteren Ländereien eignen sich mehr für Roggen und Hafer als für Weizen und Gerste; ihr günstigster Beharrungspunkt sey 8 Cent. Es wird das System zweier Schlagwirthschaften und das Verhältniß ihrer Ackerflächen verlangt, um vom ganzen Areal die höchste Kornproduktion zu erzielen.

§. 111.

Außer den Cerealien giebt es eine andere Reihe von Gewächsen, bei deren Einführung zwar die erste Bedingung

ist, daß sich der Boden für sie eignet, die dann aber auch einen großen Einfluß auf die Veränderung des Beharrungspunkts, wie auf den Ertrag der ganzen Wirthschaft äußern. Die wichtigsten sind: die Erbsen, der Klee und die Kartoffeln. Unsere jetzt noch sehr schwankenden Kenntnisse von ihrem Ertrage, ihrer Erschöpfung und ihrem Ersatze, leisten allerdings für die Resultate unserer Berechnungen keine große Bürgschaft. In der Vorschule betrachten wir aber die Meinungen, als die wahren Elemente, und wollen uns bloß durch die Consequenz aller Verbindungen und Folgerungen eine schulgerechte Bildung sichern.

Werden diese Schoten-, Futter- und Wurzelgewächse anstatt der Brache in der Zweifelderwirthschaft eingeschaltet, so entsteht die Fruchtwechselwirthschaft; in anderen Felder- und Schlagwirthschaften bilden sich durch ihre Einmengung oft sehr gemischte Formen, deren Benennungen noch sehr willkührlich sind.

§. 112.

Wenn man die Ertragsverhältnisse verschiedener Systeme kennen lernen will, so wird durchaus erfordert, den Beharrungspunkt derselben zu bestimmen. Außerhalb desselben sind gar keine Vergleichungen möglich. Entweder wählt man nun für jedes System denjenigen Punkt, der sich ohne Veränderung der Fläche von selbst daraus ergiebt, oder man stellt beide Systeme auf den günstigsten, indem man, wenn sich der Ersatz zu gering zeigt, die Fläche beschränkt, und im entgegengesetzten Falle den Ueberschuß nachweiset. Die erste Bestimmungsweise des Beharrungspunkts liefert immer ein sehr täuschendes Resultat, und deckt bloß von einer Seite das Mißverhältniß des Zuschusses

Der Ersatz ist:		Der Kornertrag ist:
mittelbar aus der Weide 3,5 . $\frac{3}{4}$ =	2,1°	150 . 19,6 =
a. d. Stroh 14,4 . 2,5 =	36	2940 Ct.
5,2 . 1,65 =	8,58	
	44,58 : 4 =	11,1°
Einschluß		13,2°
Der Zwischenersatz betrug		12,4°
Rest		0,8.

Da aber der Zuschuß beträgt 0,5 . 9 = 4,5,
so bleibt Ersatz 5,3,
und es beträgt der Ueberschuß 1,6.

Ohne Einführung der Erbsen und des Klee's, übersteigt der Ertrag der 9 Schläge den der 7 Schläge schon um 81 Cent., und wir behalten einen Ueberschuß von 1,6 . 150 = 240° Reichthum, der, unter den vorausgesetzten Bedingungen, keine Anwendung finden kann. Wollte man also insbesondere noch einen glücklichen Kleebau damit in Verbindung setzen, so würde diesem System, als bleibende Form, eine ungenügende Verwendung des Ersatzes zur Last fallen; als Uebergangsform hingegen, um einen verarmten Boden zu bereichern, kann es allerdings in Erwägung kommen; dann ist aber die Frage nicht: wieviel kann, unter diesen Kulturverhältnissen, producirt werden; sondern nach welchem Zeitraume wird ein bestimmter Punkt erreicht seyn? — welches der Gegenstand einer späteren Untersuchung seyn wird.

§. 113.

Nach dieser Einleitung bilden wir ein unserer Absicht entsprechendes Verhältniß, indem wir 1000 Morgen Acker, bei einem Zuschuß von 200° Reichthum setzen, wo-

die Gattung gemäßigt,
die Art Gerstboden II.

und eine Ertragsfähigkeit von 9 Scheffel Roggen = 7,2 Cent. wird als der günstigste Beharrungspunkt angenommen.

Die Wiesen liefern 1500 Cent. Heu.

Neben dem Heu könnten wohl 350 Cent. Korn verfuttert werden, dessen Düngererzeugniß durch den Gebrauch der Pferde außer dem Stalle zur Hälfte verloren geht; aber wiederum durch Brach-, Stoppel- und Wiesenweide ersetzt wird. So erhalten wir denn an Zuschuß:

aus 1500 Cent. Heu $\frac{1500}{2}$ = 500°
aus 350 Cent. Korn $\frac{350}{2}$ = 175°
in Summa 675°

oder pro Morgen der Ackerfläche $\frac{1}{2}$°

Um nun das Mißverhältniß des Ersatzes zu zeigen, wollen wir beide Systeme bloß in Beziehung des Kornbaues betrachten.

Darf die Ertragsfähigkeit nicht 7,2 Cent. übersteigen, so muß, bei einer Thätigkeit von 0,2 für die Brache, der günstigste Beharrungspunkt 36° Reichthum seyn; alsdann ist die Berechnungsform der 7 Schläge:

1ste Frucht, Roggen nach Brache 0,2 . 36 = 7,2 Cent.

2te Frucht, Gerste nach Roggen 0,18 . 28,8 = 5,2 „

3te Frucht, Hafer nach Gerste 0,18 . 23,6 = 4,3 „

unmittelbarer Ersatz v. 3 Jahren Weide $\frac{0,18}{2}$. 19,3 = 1,7

Rest 21
Erschöpfung 15

Der Ersatz ist:

aus der Weide unmittelbar $1{,}7 \cdot \frac{3}{5} = 1^{\circ}$

aus dem Stroh $7{,}2 \cdot 2{,}5 = 18$

$5{,}2 \cdot 1{,}6 = 8{,}32$

$4{,}3 \cdot 1{,}7 = 7{,}31$

$33{,}63 : 4 = 8{,}4^{\circ}$

Einschluß $9{,}4$;

also wird an Zuschuß erfordert $5{,}6$.

Wenn $5{,}6^{\circ}$ für 7 Morgen erfordert werden, so genügen 675° für 844 Morgen. Da nun die ganze Ackerfläche 1350 Morgen beträgt, so bleiben 506 zur weiteren Vertheilung, nach dem Verhältniß, daß, während ein Theil sich aus der Berasung erhält, der Einschluß desselben der Zuschuß des anderen wird. Nehmen wir das Außenland als nicht erschöpft an, so würden wir, nach §. 105., in einem 9jährigen Umlaufe 7,2 Cent. Roggen gewinnen, und der unmittelbare Ersatz aus der Berasung deckte die Erschöpfung. Wir würden daher dem anderen Wirthschaftstheile als Zuschuß zu berechnen haben:

unmittelbaren Ersatz aus der Berasung $7{,}2 \cdot \frac{3}{5} = 4{,}3^{\circ}$

aus dem Stroh $\frac{7{,}2 \cdot 2{,}5}{4} = 4{,}5^{\circ}$

in Summa $8{,}8$

oder pro Morgen des Außenlandes $0{,}98^{\circ}$.

Wir finden aus der Gleichung

$$\frac{5{,}6}{7} x = 0{,}98\ (506 - x)$$

$$x = 279;$$

also bleiben als Außenland $506 - 279 = 227$ Morgen, und die Größe der Schläge wäre $\frac{227}{9} = 25$ Morgen.

Es ist mithin der Flächenraum der 7 Schläge
844 + 279 = 1123 Morgen,
und jeder Schlag enthielte 160,4 Morgen.

Berechnung des Ersatzes:
Die Erschöpfung des Außenlandes deckt sich unmittelbar aus der Beraſung.
Es bedarf hingegen jeder Morgen der Brache 15°, also überhaupt
160,4 . 15 = 2406°
Hierzu sind vorhanden:
aus dem Einschluß des Außenlandes 25 . 8,8 = 220°
a. d. Einschluß d. Binnenlandes 160,4 . 9,4 = 1508°
aus dem Zuschuß 675°
in Summa 2403°

An Korn wird überhaupt gewonnen:
25 . 7,2 = 180 Ct.
160,4 . 16,7 = 2679 Ct.
in Summa 2859 Ct.

Es folgt nun die Ertragsberechnung der 9 Schläge:

1ste Frucht, Roggen nach Brache 0,2 . 36 = 7,2 Cent.

7,2

2te Frucht, Gerste u. Hafer n. Roggen 0,18 . 28,8 = 5,2

5,2

23,6

reine Brache, gedüngt mit 12,4

3te Frucht, Roggen nach Brache 0,18 . 36 = 7,2

7,2

4 Jahre Weide, unmittelbarer Ersatz $\frac{4 . 0,18}{3 . 2} . 28,8$

= 3,5

Rest 32,3

Erschöpfung 3,7.

Der Ersatz ist:		Der Kornertrag ist:
mittelbar aus der Weide 3,5 . $\frac{3}{4}$	= 2,1°	150 . 19,6 =
a. d. Stroh 14,4 . 2,5	= 36	2940 Ct.
5,2 . 1,65	= 8,58	
	44,58 : 4 = 11,1°	
Einschluß	13,2°	
Der Zwischenersatz betrug	12,4°	
Rest	0,8.	

Da aber der Zuschuß beträgt 0,5 . 9 = 4,5,
so bleibt Ersatz 5,3,
und es beträgt der Ueberschuß 1,6.

Ohne Einführung der Erbsen und des Klee's, übersteigt der Ertrag der 9 Schläge den der 7 Schläge schon um 81 Cent., und wir behalten einen Ueberschuß von 1,6 . 150 = 240° Reichthum, der, unter den vorausgesetzten Bedingungen, keine Anwendung finden kann. Wollte man also insbesondere noch einen glücklichen Kleebau damit in Verbindung setzen, so würde diesem System, als bleibende Form, eine ungenügende Verwendnng des Ersatzes zur Last fallen; als Uebergangsform hingegen, um einen verarmten Boden zu bereichern, kann es allerdings in Erwägung kommen; dann ist aber die Frage nicht: wieviel kann, unter diesen Kulturverhältnissen, producirt werden; sondern nach welchem Zeitraume wird ein bestimmter Punkt erreicht seyn? — welches der Gegenstand einer späteren Untersuchung seyn wird.

§. 113.

Nach dieser Einleitung bilden wir ein unserer Absicht entsprechendes Verhältniß, indem wir 1000 Morgen Acker, bei einem Zuschuß von 200° Reichthum setzen, wo-

von ein gewisser Theil, nach dem System einer Zweifelderwirthschaft, welches nach drei Kornfrüchten eine Düngung erhält, unter folgendem Ertragsverhältniß stehen soll:

A) 1ste Frucht, Roggen nach Brache $0{,}2 \cdot 25 = 5$ Cent.

2te Frucht, Roggen nach Brache $0{,}2 \cdot 20 = 4$ „

3te Frucht, Roggen nach Brache $0{,}2 \cdot 16 = 3{,}2$ „

	3,2
Rest	12,8
Erschöpfung	12,2

Der Ersatz:

aus dem Stroh beträgt $\frac{12{,}2 \cdot 25}{4} = 7{,}6^{\circ}$

wenn also der Zuschuß $= 4{,}6^{\circ}$

so ist der ganze Ersatz 12,2.

Wenn aber 4,6° für 6 Morgen erfordert werden, so genügen 200° nur für 261 Morgen. Dient nun der übrige Theil des Ackers, bei einer Ertragsfähigkeit von 4 Cent., zur Weide, so ist der mittelbar daraus erfolgende Zuschuß pro Morgen der Weide $2 \cdot \frac{3}{5} \cdot \frac{1}{3} = 0{,}4^{\circ}$. Aus diesem Zuschuß können wir die Zweifelderwirthschaft vergrößern, wie es die nachstehende Gleichung bestimmt:

$$\frac{4{,}6}{6} x = 0{,}4\,(1000 - 261 - x)$$

$$x = 253.$$

Es beträgt also die Ausdehnung der Zweifelderwirthschaft $261 + 253 = 514$ Morgen und jedes der 6 Felder $85\frac{2}{3}$ Morgen.

Demnach ist die Kornproduktion

$$85\tfrac{2}{3} \cdot 12{,}2 = 1045 \text{ Cent.}$$

Wir wissen aber schon, daß sich als Fehler dieser wirthschaftlichen Einrichtung der zu niedrige Beharrungspunkt darstellt; das Feldsystem soll auf dem günstigsten stehen. Die Ackerfläche muß also vermindert, und die Weide vergrößert werden.

Auf dem günstigsten Beharrungspunkte ist die Rechnungsform:

B) 1ste Frucht, Roggen nach Brache $0{,}2 \cdot 50 = 10$ Cent.

$$\overline{10}$$

2te Frucht, Roggen nach Brache $0{,}2 \cdot 40 = 8$ "

$$\overline{8}$$

3te Frucht, Roggen nach Brache $0{,}2 \cdot 32 = 6{,}4$ "

$$\overline{6{,}4}$$

Rest $25{,}6$

Erschöpfung $24{,}4$

Der Ersatz ist aus dem Stroh $\frac{24{,}4 \cdot 2{,}5}{4} = 15{,}2$,

und es muß also an Zuschuß erfolgen $9{,}2$.

Wenn $9{,}2^{\circ}$ für 6 Morgen erfordert werden, so genügen 200° für 130 Morgen.

Für den mittelbaren Ersatz aus der Weide finden wir die Vergrößerung des Ackers aus der Gleichung

$$\frac{9{,}2}{6} x = 0{,}4\,(1000 - 130 - x)$$

$$x = 180.$$

Es beträgt also die Ausdehnung der Zweifelderwirthschaft $130 + 180 = 310$ Morgen und jedes der 6 Felder $51\frac{2}{3}$ Morgen; also ist die Kornproduktion

$$51\tfrac{2}{3} \cdot 24{,}4 = 1260 \text{ Cent.}$$

Aber auch unter dieser Gestalt kann sich die Kornproduktion, ohne Veränderung des Systems, noch heben, wenn wir den ganzen Fruchtbau auf den günstigsten Beharrungspunkt stellen, woraus wiederum Beschränkung des Ackers entsteht.

Rechnungsform:

C) Roggen nach Brache $0{,}2 \,.\, 50 = 10$ Cent.

$$\frac{10}{40}$$

Rest

Erschöpfung 10

Der Ersatz aus dem Stroh ist $\frac{10 \,.\, 2{,}5}{4} = 6{,}25$;

mithin muß der Zuschuß betragen 3,75.

Wenn 3,75° für 2 Morgen erfordert werden, so genügen 200° für 107 Morgen. Für den mittelbaren Ersatz aus der Weide finden wir die Vergrößerung des Ackers aus der Gleichung

$$\frac{3{,}75}{2} x = 0{,}4\,(1000 - 107 - x)$$

$$x = 157.$$

Es beträgt also die Ausdehnung der Zweifelderwirthschaft 107 + 157 = 264 Morgen, und die Größe jedes Feldes 132 Morgen;

also ist die Kornproduktion

$$132 \,.\, 10 = 1320 \text{ Cent.}$$

Ohne Benutzung der Weide auf eine schon früher entwickelte Weise, ist in diesem System, wenn kein höherer Ersatz erfolgt, ein weiterer Fortschritt in der Produktion nicht denkbar.

§. 114.

Wir versuchen nun diesen Ersatz aus dem Einschluß durch die Einführung des Kartoffelbaues zu gewinnen. Weil indessen die Erfahrung lehrt, daß der Roggen in nächster Folge keine geeignete Frucht ist, so wählen wir statt seiner die Gerste, wozu die Ertragsfähigkeit des Bodens bis auf 10 Cent. steigen kann.

Aus dieser Voraussetzung erhalten wir folgende Rechnungsform:

D) 1ste Frucht, Kartoffeln $0{,}2 \cdot 70 = 14{,}0$ Cent.

2. Frcht., Grst. n. Kartoffeln $0{,}18 \cdot 56 = 10$ (14)

3te Frucht, Roggen n. Brache $0{,}2 \cdot 46 = 9{,}2$ (10)

4te Frucht, Roggen n. Brache $0{,}2 \cdot 36{,}8 = 7{,}4$ (9,2)

Rest 29,4 (7,4)

Erschöpfung 40,6.

Der Ersatz ist:		Die Krnprodkt. ist:
a. d. Stroh $10 \cdot 1{,}6 =$	16	$46 \cdot 26{,}6 =$ 1224 Ct.,
$16{,}6 \cdot 2{,}5 =$	41,5	daneben der Gewinn
	57,5 : 4 = 14,4	an Kartoffeln
aus dem Kartoffelbau $\frac{140}{9}$ =	15,5	$46 \cdot 140 =$ 6440 Ct.
Einschluß	29,9;	od. 268 Wisp.

also muß der Zuschuß betragen 10,7.

Wenn nun 10,7$^{\square}$ für 6 Morgen erfordert werden, so genügen 200$^{\square}$ für 112 Morgen.

Für den mittelbaren Ersatz aus der Weide finden wir die Vergrößerung des Ackers aus der Gleichung

$$\frac{10,7}{6}\,x = 0,4\,(1000 - 112 - x)$$

$$x = 163.$$

Also ist die ganze Ackerfläche 112 + 163 = 275 Morgen, und jedes Feld enthält 46 Morgen.

Durch eine Düngung zur 4ten Frucht, selbst darum nöthig, weil sie zur 1sten als Masse zu groß ist, wird sich die Kornproduktion noch steigern.

E) 1ste Frucht, Kartoffeln 0,2 . 70 = 14,0 Cent.

14

2te Frcht., Grst. n. Kartoffeln 0,18 . 56 = 10 „

10

3te Frucht, Roggen n. Brache 0,2 . 46 = 9,2 „

9,2

36,8

Ersatz durch Düngung 13,2

4te Frucht, Roggen n. Brache 0,2 . 50 = 10 „

10

Rest 40

Erschöpfung 30.

Der Ersatz ist:

a. d. Stroh 10 . 1,6 = 16

19,2 . 2,5 = 48

64 : 4 = 16

aus den Kartoffeln $\frac{14 \cdot 5}{9}$ = 15,5

Der Einschluß beträgt 31,5

wovon schon verwendet 13,2

bleibt 18,3

also muß der Zuschuß betragen 11,7.

Die Kornprodktn. ist

$42\frac{1}{2} \cdot 29,2 = 1241$ Ct.

Daneben der Gewinn an Kartoffeln

$42\frac{1}{2} \cdot 140 = 5950$ Ct.

oder 248 Wisp.

Wenn 11,7° für 6 Morgen erfordert werden, so genügen 200° für 102 Morgen. Für den mittelbaren Einschluß aus der Weide ergiebt sich die Vergrößerung des Ackerlandes aus der Gleichung

$$\frac{11,7}{6} x = 0,4\ (1000 - 102 - x)$$

$$x = 153.$$

Also ist die ganze Ackerfläche

$$102 + 153 = 255 \text{ Morgen}$$

und die Größe eines jeden Schlages $42\frac{1}{2}$ Morgen.

§. 115.

Wir führen nunmehr den Kleebau auf eine angemessene Stelle, nach Gerste, ein, und erhalten die nachstehende Rechnung:

F) 1ste Frucht, Kartoffeln	0,2 . 70	=	14,0 Cent.
	14		
2te Frucht, Gerste n. Kartoffeln	0,18,56	=	10 "
	10		
3te Frucht, Klee nach Gerste	46;4 . 10	=	40 "
	4		
4te Frucht, Roggen nach Klee	0,2 . 42	=	8,4 "
	8,4		
	33,6		
Ersatz durch Düngung	16,4		
5te Frucht, Roggen n. Brache	0,2 . 50	=	10 "
	10		
Rest	40		
Erschöpfung	30.		

Erschöpfung 30.

Der Ersatz ist:

a. d. Stroh 10 . 1,6 = 16

18,4 . 2,5 = 46

62 : 4 = 15,5

aus den Kartoffeln $\frac{140}{9}$ = 15,5

aus dem Klee $\frac{40}{3}$ = 13,3

Der Einschluß beträgt 44,3

wovon schon verwendet sind 16,4

bleiben 27,9

also muß der Zuschuß betragen 2,1.

Der Kornertrag ist: $133\frac{1}{3}$. 28,4 = 3787 Ct., daneben der Gewinn an Kartoffeln 778 Wispel, an Klee 5333 Cent.

Wenn also 2,1° für 6 Morgen erfordert werden, so genügen 200° für 571 Morgen.

Für den mittelbaren Ersatz aus der Weide ergiebt sich die Vergrößerung des Ackerlandes aus der Gleichung

$$\frac{2,1}{6} x = 0,4\ (1000 - 571 - x)$$

$$x = 229.$$

Also ist der Flächeninhalt des Ackers

571 + 229 = 800 Morgen

und die Größe jedes Schlages $133\frac{1}{3}$ Morgen.

Der sich hier ergebende Ertrag des Klee's möchte eben so selten seyn, als das Beispiel einer Wirthschaft, die mit diesen Hülfsmitteln ihren Raum beschränkt. Wo sich aber der Boden ganz für den Kleebau eignet, ist dieser Ertrag nicht ungewöhnlich. Hier sollen indessen weniger diese Betrachtungen Platz greifen, als die Ueberzeugung von der Nothwendigkeit entstehen, über die Natur der anzubauenden Gewächse, wie über den Grad der Fruchtbarkeit, den sie zur vollkommensten Ausbildung verlangen,

richtige Beobachtungen zu sammeln, um eine Wirthschaftsform rein und rational begründen zu können; denn man sieht, wie zur Einführung eines Systems, eins der ersten Geschäfte, die Eintheilung des Feldes selbst, von dieser Kenntniß abhängt.

§. 116.

Der geeignete Platz zum Anbau der Erbsen in der festgesetzten Rotation würde nach der vierten Frucht seyn, wo der Reichthum des Bodens noch auf 33,6° steht. Sie würden leicht ohne neue Düngung einen höheren Kornertrag gewähren, als mit derselben. Jedoch kann die Betrachtung einer zu niedrigen Stellung der folgenden Winterung, oder eine vielleicht sehr unbequeme Düngungszeit kurz vor Einsaat der letzteren, die Anwendung der Düngung vollkommen rechtfertigen, und die Kunst des Landbaues würde nur die Thätigkeit des Bodens, (durch frischen Mist, frühe Bestellung, geringe Pulverung) wie es in der folgenden Rechnung angenommen wird, zu vermindern streben.

G) 1ste Frucht, Kartoffeln 0,2 . 70 = 14,0 Cent.

2. Frcht., Gersten. Kartoffeln 14 / 0,18 . 56 = 10 „

3te Frucht, Klee nach Gerste 10 / 46;4 . 10 = 40 „

4te Frucht, Roggen nach Klee 4 / 0,2 . 42 = 8,4 „

8,4 / 33,6

Ersatz durch Düngung 16,4

6te Frucht, Erbsen u. Roggen 0,15 . 50 = 7,5 „

0,15.50 = 7,5 Cent.

7,5

6te Frucht, Roggen u. Erbsen 0,2.42,5 = 8,5

8,5

Rest 34

Erschöpfung 36.

Der Ersatz ist:

aus dem Getreidestroh

10.1,6 = 16

16,9.2,5 = 42,25

58,25 : 4 = 14,6

a. d. Erbsstroh v. 7,5 Ct. Erbsen = 7,5

aus den Kartoffeln $\frac{1}{12}$ = 15,5

aus dem Klee $\frac{1}{9}$ = 13,3

der Einschluß beträgt 50,9

wovon schon verwendet sind 16,4

bleiben 34,5

und es muß der Zuschuß betragen 1,5,

Der Kornertrag ist mit Inbegriff der Erbsen: $166\frac{2}{3}$. 34,4 = 5733 Cent., daneben der Gewinn an Kartoffeln 972 Wsp. und Klee 6667 Ct.

den der Zuschuß der 200° auf 1000 Morgen bis auf eine so geringe Differenz erreicht, daß wir das ganze Feld als bestellt ansehen können. Wir berechnen also den Schlag mit $166\frac{2}{3}$ Morgen.

§. 117.

Aus dieser Rechnungsfolge von A bis G können wir nun den Einfluß der Schoten-, Futter- und Wurzelgewächse auf den endlichen Zustand der Wirthschaft entnehmen, und es wird keiner weiteren Hinweisungen bedürfen, da die Resultate ganz klar ausgedrückt sind.

Die Fruchtwechselwirthschaft, so geeignet sie auch scheint, sich selbst, ohne äußeren Zuschuß, auf dem gün-

stigsten Beharrungspunkte zu erhalten, wird doch nur selten eine Aushülfe abgeben, um einem anderen Wirthschaftstheile als Zuschuß zu dienen, wenn der Boden, worauf sie gegründet ist, nicht zur kräftigen Gattung gehört: denn wollten wir das vorstehend betrachtete System selbst nach der vierten Frucht beschließen, wodurch sich eine vielbesprochene, ersatzreiche Form darstellt, indem zwei Ernten abgesondert werden, die ihre Erschöpfung nicht vergüten; so zeigt sich doch eine Erschöpfung von 70 — 33,6 = 36,4°, während der Einschluß

aus dem Stroh 10 . 1,6 = 16
8,4 . 2,5 = 21
37 : 4 = 9,2°
aus den Kartoffeln $\frac{140}{9}$ = 15,5
aus dem Klee $\frac{40}{3}$ = 13,3
in Summa 38° beträgt.

Also würden auf 1 Morgen dieser vierschlägigen Fruchtwechselwirthschaft nur 0,4° Reichthum gewonnen, worauf man um so weniger ein anderes System begründen wird, als hier die eigene Stütze der leicht fehlschlagende Klee ist. Ohne diesen und ohne äußeren Zuschuß, sinkt sie ganz bis zur Unausführbarkeit herab. Schon bei dem geringen Beharrungspunkte von 36° bedarf die Fruchtfolge: Kartoffeln, Gerste, reine Brache, Roggen des nicht geringen Zuschusses von 1° pr. Morgen. Daher denn auch der schnelle Rückschritt dieses Systems, sobald der Klee versagt, und die völlige Unmöglichkeit, dasselbe noch auf weitere Hülfsleistungen zu benutzen.

§. 118.

Unter allen Mitteln, den Zuschuß eines Feldsystems zu erhöhen, ist das schnellste, das einfachste und sicherste:

die Niederlegung eines Theils des Ackers mit perennirenden Futterkräutern. Es bleibt nur die zu kleine Auswahl für die Verschiedenheit des Bodens zu bedauern, indem wir uns fast auf die Wahl zwischen Luzerne und Esparsett beschränkt sehen, deren Eigenthümlichkeiten nur wenigen Bodenarten ganz entsprechen.

Hier winken uns noch Entdeckungen, die den Preis einer Bürgerkrone verdienen.

Will man für diese Futterkräuter auch nur den Ertrag von 24 Cent. pro Morgen berechnen, so wird man schon, wenn selbst ihr Anbau eine Düngung verlangte, (der als ein erhöheter Kapitalwerth des Bodens zu betrachten ist) und ohne Rücksicht auf die Bereicherung des Bodens aus der Berasung, die Resultate des Ackerbau's sehr befriedigend finden. Nur mit Hülfe der Luzerne hat sich das verderbliche System der Verpachtung um die Hälfte des ganzen Naturalerzeugnisses in einigen Gegenden des südlichen Frankreichs erhalten können. Das Bodenkapital wäre in diesen wiesenlosen Provinzen verschwunden, wenn nicht der Bedingung dieser Theilung die andere zur Seite stände, daß stets $\frac{1}{6}$ des Ackers mit Luzerne angebaut seyn müsse.

Wir fanden in §. 113. unter A, daß ein Areal von 1000 Morgen bei 200° Zuschuß eine Kornproduktion von 1045 Cent. ergab, die sich unter C, durch Beschränkung der Ackerfläche zur Erhaltung des günstigsten Beharrungspunkts, auf 1320 Cent. erhob. Verwendete man nun einen solchen Theil des Feldes zur Luzerne, daß sich der übrige Theil auf den günstigsten Beharrungspunkt erheben müßte, so würde nachstehende Berechnungsform entstehen:

Der vorliegende Acker bedarf bei dem angenommenen System auf 2 Morgen eines Zuschusses von 3,75°, und der vorhandene Zuschuß der 200° deckt 107 Morgen; also verbleiben noch 1000 — 107 = 893 Morgen. Weil nun der Morgen Luzerne einen Zuschuß von $\frac{15}{2}$ = 8° giebt, so ergiebt sich die angemessene Größe des Luzernenfeldes aus folgender Gleichung

$$8x = \frac{3,75}{2}(893 - x)$$

$$x = 170.$$

Demnach würde die ganze Ackerfläche ohne die Luzerne 1000 — 170 = 830 Morgen, und jedes Feld 415 Morgen betragen.

Ertragsberechnung:

Roggen nach Brache 0,2 . 50 = 10 Cent.

	10
Rest	40
Erschöpfung	10

und für 415 Morgen 4150°

Der ganze Ersatz ist:

aus dem Stroh $\frac{4150 . 2,5}{4}$ = 2594°

a. d. Luzerne 170 Mg. à 8° = 1360°

Zuschuß 200

Summa 4154.

Der Kornertrag ist: 415 . 10 = 4150 Ct., daneben der Gewinn an Luzerne 170 . 24 = 4080 Ct.

Der Ertrag des Feldes würde sich bei der Form einer Dreifelderwirthschaft selbst noch heben.

Weil sie auf dem günstigsten Beharrungspunkte, nach §. 108., eines Zuschusses von 7,9° für 8 Morgen erfordert, so decken 200° 76 Morgen, und wir finden das nöthige Luzernenfeld aus der Gleichung

$$8x = \frac{7,9}{3}(1000 - 76 - x)$$

$$x = 229.$$

Es verbleiben also der Dreifelderwirthschaft

$$1000 - 229 = 771 \text{ Morgen,}$$

und es würde jedes Feld 257 Morgen enthalten.

Ertragsberechnung:

1ste Frucht, Roggen nach Brache 0,2.50 = 10 Cent.

2te Frucht, Hafer nach Roggen 0,18.40 = 7,2 "

	10
	7,2
Rest	32,8
Erschöpfung	17,2

summarische Erschöpf. 17,2.257 = 4420°

Der Ersatz ist:	Der Ertrag ist:
aus dem Stroh	257.10 = 2570 Ct.
2570 . 2,5 = 6425	257 . 7,2 = 1850 "
1850 . 1,7 = 3135	in Summa 4420 Ct.
9560 : 4 = 2390°	Kork, neben
a. d. Luzerne 229 Mg. à 8° = 1832°	5496 Ct. Luzerne.
der Zuschuß 200°	
in Summa 4422.	

Könnte man auch die Schlußfolge des erhöheten Ertrages aus angestrengterem Kornbau noch fortsetzen, so wird doch theils die sich zu sehr vermindernde Thätigkeit, bei einer längeren Folge von Getreidefrüchten, theils der Zustand des Ackers an einer glücklichen Ausführung hindern, und die erhaltenen Resultate erscheinen schon ganz genügend, um das vorausgeschickte Urtheil über den Einfluß der perennirenden Futterfelder zu rechtfertigen.

§. 119.

Die Ausdehnung aller dieser Betrachtungen über andere Bodengattungen, eine veränderte Thätigkeit und verschiedene Beharrungspunkte ergiebt sich auf eine zu leichte und einfache Weise aus den früheren Erörterungen, um sie hier zum besonderen Gegenstande einer längeren Ausführung zu machen, zumal uns noch die Untersuchung über das Zeitmaß der Bewegung der Systeme unter veränderten Bedingungen vorliegt. Der neue Beharrungspunkt ist dann oft ein entferntes Ziel, und unser Interesse ist, bei der Kürze eines auf Genuß dringenden Lebens, oft mehr auf das Maß des Fortschrittes, als auf einen zu entfernten Punkt gerichtet. Auch können uns wohl gar die nächsten Erscheinungen der Veränderung selbst täuschen und den Wendepunkt einer Unternehmung bezeichnen, die doch aus richtiger Einsicht floß, wenn wir mit den Wendungen des Weges zu wenig vertraut sind. Daher steht eine klare Entwickelung dieses Verhältnisses hier vorzugsweise am rechten Orte.

§. 120.

Wenn eine Dreifelderwirthschaft in folgendem Ertragsverhältnisse stände:

1ste Frucht, Roggen nach Brache $0{,}2 \cdot 25 = 5$ Cent.

2te Frucht, Hafer nach Roggen $0{,}18 \cdot 20 = 3{,}6$;

so wäre der Rest $16{,}4$

und die Erschöpfung $8{,}6$;

also würde sie bei einem unveränderlichen Ersatze von 8,6 im Beharrungspunkte bleiben.

Gesetzt nun, dieser Ersatz erhielte einen Zuwachs und stiege unabänderlich auf 15°, so würde der endliche Beharrungspunkt aus der Gleichung

$$R = \frac{15}{1 - \frac{164}{250}}$$

gefunden werden, und daher 43,6° seyn.

Dann wäre das Ertragsverhältniß:

1ste Frucht, Roggen n. Brache 0,2 . 43,6 = 8,7 Cent.

2te Frucht, Hafer n. Roggen 0,18 . 34,9 = 6,3 „ (8,7)

als Rest bliebe (6,3) 28,6

und die Erschöpfung 15 wäre dem Ersatze gleich.

Allein bis der erste Beharrungspunkt, als Folge des Ersatzes 8,6, den letzten erreicht, der sich aus dem Ersatze von 15° ergeben muß, wird ein Zeitraum verfließen, eine Reihe von Jahren, wo das System im steigenden Zustande bleibt, und die volle Wirkung des erhöheten Ersatzes sich noch nicht im Ertrage darstellt. Das Ertragsverhältniß während dieses Zeitraums ist der Gegenstand der jetzt vorliegenden Untersuchung.

§. 121.

Im gewählten Beispiel war der anfängliche Reichthum des ersten Umlaufs 25; der Rest 16,4; also ist die Ration $\frac{164}{250}$ oder 0,656. Der anfängliche Reichthum des 2ten Umlaufs nach erfolgtem Ersatze wäre daher 16,4 + 15 = 31,4, und da die Ration sich nicht verändert, so ist der Rest 31,4 . 0,656. Wenn wir diese Schlußfolge fortsetzen, so entsteht die nachstehende Tabelle, welche die Annäherung des anfänglichen Reichthums in der Rotationsfolge gegen den Beharrungspunkt zeigt:

Nummer des Umlaufs.	anfänglicher Reichthum.	Ration des Systems.	Rest.	Ersatz.
1	25	0,656	16,4	15
2	31,4	0,656	20,6	15
3	35,6	0,656	23,35	15
4	38,35	0,656	25,16	15
5	40,15	0,656	26,34	15
6	41,34	0,656	27,12	15
7	42,12	0,656	27,63	15
8	42,63	0,656	27,96	15
9	42,96	0,656	28,19	15
10	43,19	0,656	28,38	15

Aus der Berechnung dieser 10 Umläufe ersieht man, daß der anfängliche Reichthum des 10ten Umlaufs nur auf 43,19 steht, also der Beharrungspunkt 43,6 noch nicht erreicht ist. In demselben Verhältnisse muß also auch der Ertrag stehen. Erscheint gleich dieser Unterschied in der Praxis unerheblich, so ist doch die Einsicht nöthig, daß eine mathematisch genaue Uebereinstimmung im Grunde unerreichbar ist, wir also immer eine gewisse Entfernung vom Ziele zu suchen haben.

§. 122.

Schon Herr von Thünen hat im 8ten Jahrgange der mecklenburgischen Annalen erwiesen: daß ein außer dem Beharrungspunkte stehendes Feldsystem durch einen unveränderlichen Ersatz sich immer mehr dem Beharrungs-

punkte nähert, ohne ihn jemals ganz zu erreichen. Dieser Beweis wird vielleicht auf folgende Weise, oder auch wohl gründlicher geführt seyn: (Die Verlegung des Hefts macht mir in diesem Augenblicke die Wahl des Besseren unmöglich.)

Wenn der anfängliche Reichthum einer Rotation
R ist, so ist der Rest dR.

Erfolgt nun nach jeder Rotation ein unveränderlicher Ersatz r, so ist der anfängliche Reichthum des 2ten Umlaufs

$$dR + r$$ und der Rest $$d^2R + dr;$$

also der anfängliche Reichthum des 3ten Umlaufs

$$d^2R + dr + r$$ und der Rest $$d^3R + d^2r + dr,$$

und der anfängliche Reichthum des 4ten Umlaufs

$$d^3R + d^2r + dr + r.$$

Man erkennt nunmehr das Gesetz, nach welchem sich der anfängliche Reichthum eines jeden Umlaufs bildet. Es wäre also der des nten Umlaufs $d^{n-1}R + d^{n-2}r + d^{n-3}r + \ldots\ldots dr + r$, und des n + 1ten Umlaufs $d^nR + d^{n-1}r + d^{n-2}r + d^{n-3}r + \ldots\ldots dr + r$.

Zieht man nun die letzte Reihe von der vorhergehenden ab, so ist der Unterschied $d^{n-1}R - d^nR - d^{n-1}r = d^{n-1}[R - (dR + r)]$ und zwar wird dieser Unterschied positiv seyn, wenn das System im sinkenden, er wird negativ seyn, wenn es im steigenden Zustande ist; der Beharrungspunkt hingegen wäre eingetreten, wenn wir diesen Unterschied 0 fänden. Die Differenz $d^{n-1}[R - (dR + r)]$ kann aber nur $= 0$ werden, wenn entweder $d^{n-1} = 0$ oder $R = dR + r$. Nun ist aber d ein ächter Bruch, der in keiner Potenz ganz verschwinden kann; eben so wenig kann $R = dR + r$ seyn; denn in

diesem Falle müßte der anfängliche Reichthum des 1sten Umlaufs dem anfänglichen Reichthume des 2ten Umlaufs gleich seyn, und der Beharrungspunkt hätte gleich anfänglich stattgehabt; was der Voraussetzung widerspricht.

§. 123.

Also nur nach einer unendlichen Zeit kann der Beharrungspunkt eines nicht im Gleichgewicht stehenden Systems, bei einem unveränderlichen Ersatze, erreicht werden; wir können daher unsere Rechnung niemals auf dies Ziel richten; wohl aber den anfänglichen Reichthum einer jeden beliebigen Rotation bestimmen, ohne die ganze Folge der Rotationen zu berechnen, und dadurch die Frage beantworten: welcher Fortschritt im Ertrage nach einer gewissen Zeit eintreten muß.

Es ist die Reihe

$$d^{n-1}R + d^{n-2}r + d^{n-3}r + \ldots\ldots dr + r$$

der Ausdruck für den anfänglichen Reichthum des nten Umlaufs, und ihre Summe die gesuchte Formel.

Multipliciet man die Reihe mit $1 - d$, so entsteht

$$- d^nR + d^{n-1}R - d^{n-1} + r$$

und zeigt man wiederum die Division mit derselben Größe an, so ist der Werth der Reihe nicht verändert. Mithin ist die Summe

$$S = \frac{- d^nR + d^{n-1}R - d^{n-1}r + r}{1 - d}$$

$$S = \frac{d^{n-1}[(1 - d)R - r] + r}{1 - d}$$

oder auch $S = d^{n-1}R + \frac{(1 - d^{n-1})r}{1 - d}$

Obgleich nun der endliche Beharrungspunkt, so wie der endliche Ersatz dieses Systems mit demjenigen, welches einen unveränderlichen Ersatz von 15° erhielt, derselbe ist, so wird doch der Unterschied des Ertrages unter diesen verschiedenen Verhältnissen, während eines langen Zeitraums, sehr fühlbar seyn; wie man aus der Vergleichung beider Tabellen sehr leicht abnehmen kann. Wo im Einschlusse die Erhebung des Beharrungspunkts liegt, ist der Fortschritt immer viel langsamer und das endliche Ziel ein späteres.

§. 125.

Wir können auch für diese Bedingung: wenn der Ersatz aus einem unabänderlichen Zuschuß und dem veränderlichen Einschluß besteht, die Formel entwerfen, um den anfänglichen Reichthum einer jeden Rotation unmittelbar zu bestimmen; denn sie erleichtert sehr die Rechnung, wenn uns blos ein entfernter Punkt interessirt.

Ohne eine neue Entwickelung übersieht man schnell, daß, wenn man in der Gleichung

$$S = d^{n-1} R + \frac{(1 - d^{n-1})\, r}{1 - d}$$

für die Verhältnißzahl d das zusammengesetzte Verhältniß d + d' substituirt, die verlangte Summe gefunden ist.

Es entsteht also

$$S = (d + d')^{n-1} R + \frac{(1 - (d + d')^{n-1})\, r'}{1 - (d + d')}$$

Will man z. B. den anfänglichen Reichthum der 9ten Rotation in dem vorstehend dargestellten System berechnen, so wäre der Zahlenausdruck, da d + d' = 0,656 + 0,184 = 0,84,

$$S = 0{,}84^8 \,.\, 25 + \frac{(1 - 0{,}84^8)\, 7}{1 - 0{,}84}$$

und die Form der Rechnung

es ist also der Einschluß $\frac{18,6}{4} = 4,6$

und weil der ganze Ersatz $= 8,6$

so ist der Zuschuß $= 4°$

Gesetzt nun, der Zuschuß steige auf 7°, so ist in der Gleichung, welche den neuen Beharrungspunkt ausdrückt,

$$R = \frac{r'}{1 - d - d'}$$

der Zuschuß $r' = 7$

die Ration des Systems $= \frac{164}{250} = 0,656$

das Verhältniß des Einschlusses $= \frac{46}{250} = 0,184$

also der Zahlenausdruck der Formel

$$\frac{7}{1 - 0,656 - 0,184} = 48,7$$

und wir finden in der folgenden Tabelle den anfänglichen Reichthum der ersten 10 Rotationen.

Nummer des Umlaufs.	anfänglicher Reichthum.	Ration des Systems.	Rest.	Verhältniß des Einschlusses.	Einschluß.	Zuschuß.	Ersatz.
1	25	0,656	16,4	0,184	4,6	7	11,6
2	28	0,656	18,4	0,184	5,2	7	12,2
3	30,6	0,656	20,1	0,184	5,6	7	12,6
4	32,7	0,656	21,5	0,184	6	7	13
5	34,5	0,656	22,6	0,184	6,3	7	13,3
6	35,9	0,656	23,6	0,184	6,6	7	13,6
7	37,2	0,656	24,4	0,184	6,8	7	13,8
8	38,2	0,656	25,1	0,184	7	7	14
9	39,1	0,656	25,6	0,184	7,2	7	14,2
10	39,8	0,656	26	0,184	7,3	7	14,3

Obgleich nun der endliche Beharrungspunkt, so wie der endliche Ersatz dieses Systems mit demjenigen, welches einen unveränderlichen Ersatz von 15° erhielt, derselbe ist, so wird doch der Unterschied des Ertrages unter diesen verschiedenen Verhältnissen, während eines langen Zeitraums, sehr fühlbar seyn; wie man aus der Vergleichung beider Tabellen sehr leicht abnehmen kann. Wo im Einschlusse die Erhebung des Beharrungspunkts liegt, ist der Fortschritt immer viel langsamer und das endliche Ziel ein späteres.

§. 125.

Wir können auch für diese Bedingung: wenn der Ersatz aus einem unabänderlichen Zuschuß und dem veränderlichen Einschluß besteht, die Formel entwerfen, um den anfänglichen Reichthum einer jeden Rotation unmittelbar zu bestimmen; denn sie erleichtert sehr die Rechnung, wenn uns blos ein entfernter Punkt interessirt.

Ohne eine neue Entwickelung übersieht man schnell, daß, wenn man in der Gleichung

$$S = d^{n-1} R + \frac{(1 - d^{n-1})\, r}{1 - d}$$

für die Verhältnißzahl d das zusammengesetzte Verhältniß d + d subsituirt, die verlangte Summe gefunden ist.

Es entsteht also

$$S = (d + d')^{n-1} R + \frac{(1 - (d + d')^{n-1})\, r'}{1 - (d + d')}$$

Will man z. B. den anfänglichen Reichthum der 9ten Rotation in dem vorstehend dargestellten System berechnen, so wäre der Zahlenausdruck, da d + d' = 0,656 + 0,184 = 0,84,

$$S = 0{,}84^8 \,.\, 25 + \frac{(1 - 0{,}84^8)\, 7}{1 - 0{,}84}$$

und die Form der Rechnung

log. 0,84 = 0,9248 — 1

8

0,3942 — 1 also $0,84^8 = 0,2473$

log. 25 = 0,3979

0,7921 also $0,84^8 \cdot 25 = 6,19$

ferner von 1,0000 hierzu nach unten 32,93

abgezogen $0,84^8$ 0,2473 Summa = 39,1, wie

bleibt 0,7527 die Tabelle zeigt.

multiplicirt mit 7 = 5,2689

dividirt durch

1 — 0,84 = 0,16 = 32,93.

§. 126.

In den §§. 123. und 125. haben wir nun die Formeln kennen gelernt, um den Reichthum zu berechnen, der nach einer gegebenen Zeit durch veränderte Bedingungen entstehen muß; wir können aber auch zu wissen verlangen: nach wieviel Zeit ein bestimmter Reichthum entstehen muß.

In der Gleichung

$$\frac{d^{n-1}\,[(1-d)\,R - r] + r}{1-d} = S$$

drückt n die Zahl der Rotation aus, deren anfänglicher Reichthum S beträgt; es sind also n — 1 Rotationen verflossen, und wir müssen die ganze Zeit finden, wenn wir n — 1 mit der Umlaufszeit multipliciren. Also werden wir aus obiger Gleichung den Werth des Exponenten n zu bestimmen haben.

Wenn nun $\frac{d^{n-1}\,[(1-d)\,R - r] + r}{1-d} = S$

so ist $\frac{d^{n-1}\,[(1-d)\,R - r]}{1-d} = S - \frac{r}{1-d}$

Es sey endlich noch gegeben

$$S = 59{,}5$$
$$R = 27{,}9$$
$$r' = 5{,}3$$
$$d = 0{,}48$$
$$d' = 0{,}545$$

also $d + d' = 1{,}025$

und $1 - (d + d') = -\ 0{,}025$

daher $(1 - (d + d')\ S = 0{,}025 \cdot 59{,}5 = -\ 1{,}4875$

hierzu addirt $-\ r = -\ 6{,}7875$

ingleichen $(1 - (d + d')\ R = 0{,}025 \cdot 27{,}9 = -\ 0{,}6975$

hierzu addirt $-\ r = -\ 5{,}9975$

also $A = -\ 6{,}7875 : -\ 5{,}9975 = 1{,}1316$

und $$n = 1 + \frac{\log.\ 1{,}1316}{\log.\ 1{,}025}$$

weil aber $$\frac{\log.\ 1{,}1316}{\log.\ 1{,}025} = \frac{0{,}0537}{0{,}0107} = 5,$$

so ist $n = 1 + 5 = 6$.

Wenn also die Rotation dieses Systems 4 Jahre dauerte, so würden wir, von dem Punkte 27,9 ausgehend, erst mit Anfang des 6ten Umlaufs, also nach 20 Jahren, auf dem Punkte 59,5 eintreffen.

§. 127.

So sähen wir uns denn nun im Besitz aller Hülfsmittel, um in jedem System, welches nicht im Gleichgewicht steht, die Bewegung im Ertrage für jeden Zeitpunkt zu bestimmen, und wir wollen nun damit schließen, die Veränderungen im Uebergange einer Dreifelderwirthschaft zu einer vierschlägigen Fruchtwechselwirthschaft zu beobachten.

Gesetzt, wir übernehmen ein Gut, dessen Ackerfläche 300 Morg. betrüge; der Boden wäre zwar für alle Früchte unserer Kultur geeignet, aber wegen eines Zuschusses von nur 400° und einer seit Jahrhunderten über die ganze Fläche verbreiteten Dreifelderwirthschaft, hätte sich der Beharrungspunkt genau so festgestellt, wie er bereits in §. 120. für dies Verhältniß berechnet worden ist.

An Roggen würde gewonnen 100 . 5 = 500 Cent.
an Hafer " " 100 . 3,6 = 360 "
in Summa 860 Cent.,

ein Ertrag, der uns gesichert ist, so lange der Zuschuß und das System unverändert bleibt.

Man hält den Acker wohl geeignet, eine Ertragsfähigkeit von 8 Cent. anzunehmen, und glaubt die Mittel in der Kleefähigkeit des Bodens zu finden; ein Zuschuß durch äußere Mittel sey nicht zu erlangen. Vorsichtig prüft man jedoch zuvor für dies Verhältniß das Resultat des bekannten Fruchtwechsels in 4 Schlägen: Kartoffeln, Gerste, Klee, Roggen, und findet für den günstigsten Beharrungspunkt das nachstehende Ertragsverhältniß:

1ste Frucht, Kartoffeln 0,2.55 = 110 Cent.
11
2te Frucht, Gerste n. Kartoffeln 0,18.44 = 7,9 "
7,9
3te Frucht, Klee nach Gerste 36,1; 4.7,9 = 31,6 "
3,1
4te Frucht, Roggen nach Klee 0,2.33 = 6,6 "
6,6
Rest 26,4
Erschöpfung 28,6

Der Ersatz ist:

a. d. Stroh 1,6 . 7,9 = 12,64

2,5 . 6,6 = 16,5

29,14 : 4 = 7,3°

aus den Kartoffeln $\frac{110}{9} = 12{,}2°$

aus dem Klee $\frac{31{,}6}{3} = 10{,}5°$

Einschluß 30

und wir bedürfen mithin des Zuschusses von 4° gar nicht einmal.

Der Kornertrag ist, da jeder Schlag 75 Mg. enthält: an Gerste 75 . 7,9 = 592 Ct.

an Roggen 75 . 6,6 = 495 „

Summa 1087 Ct.

in der 3 F. W. 860 „

an Korn wird mehr gewonn. 227 Ct.

Im neuen Verhältnisse erscheint also die Kornproduktion schon allein überwiegend, während der Gewinn an Kartoffeln und Klee so erheblich ist, daß sich die vermehrte Arbeit ohne alle Berechnung gedeckt sieht; und von beiden Seiten, von der des Ersatzes wie des Ertrages, spricht uns das neue Verhältniß freundlich an. Einige Bedenklichkeiten, als: ob die Gattung des Bodens nicht verkannt sey; ob er auch wirklich diesen Beharrungspunkt gewinnen kann; ob der Klee bei so häufiger Wiederkehr nicht mißrathen wird, sind sogleich gehoben; denn der Zuschuß, den das Gut seit jeher bezogen hat, ist leicht berechnet, da die alten, sehr genauen Ertragsregister bei der stets unveränderten Wirthschaftsform eine leichte Prüfung gestatten; auch zeigt die Nachbarschaft einen ganz gleichen Boden unter dem angenommenen Ertragsverhältnisse, und was den Klee betrifft, so ist der Zuschuß so reichlich, daß in der Folge nur die Hälfte des Schlages damit bestellt zu werden braucht, während die andere Hälfte zu Wickfutter und Erbsen dienen kann; also schreiten wir völlig beruhigt zur Betrachtung des Uebergangs selbst.

Um eine specielle Berechnung für jeden Schlag zu vermeiden und um bald eine tabellarische Form zu gewinnen, will ich nur bemerken, daß im ersten Uebergangsjahre die Kartoffeln dem Hafer folgen sollen. Der Schlag selbst wird 75 Morgen enthalten. Der Ersatz, der sich früher auf 100 Morgen Brache vertheilte, 8,6° für jeden Morgen, fällt jetzt auf 75 Morgen,

daher empfängt der Morgen 11,5°
wozu der Rest 16,4°
es stehen mithin die Kartoffeln auf 27,9°

und wir erhalten folgendes Ertragsverhältniß:

1ste Frucht, Kartoffeln 0,2 . 27,9 = 56 Cent.
5,6
2te Frucht, Gerste 0,18 . 22,3 = 4 "
4
3te Frucht, Klee 18,3:4.4=16 "
1,6
4te Frucht, Roggen u. Klee 0,2 . 16,7 = 3,3 "
3,3
Rest 13,4
Erschöpfung 14,5

Der Ersatz ist:
a. d. Stroh 1,6.4 = 6,4
2,5.3,3=8,3
14,7:4=3,7°
aus den Kartoffeln $\frac{5,6}{5}$ = 6,2
aus dem Klee $\frac{1,6}{5}$ = 5,3
Einschluß 15,2
Zuschuß $\frac{400}{75}$ = 5,3
Ersatz 20,5.

Der Kornertrag ist:
75.7,3=547 Ct.

Wir finden nun den anfänglichen Reichthum der ersten 6 Umläufe und den Kornertrag dieses Zeitraums, in Vergleichung mit dem der Dreifelderwirthschaft, in der nachstehenden Tabelle:

Nummer des Umlaufs.	anfänglicher Reichthum.	Ration des Systems.	Rest.	Verhältniß des Einschlusses.	Einschluß.	Zuschuß.	Ersatz.	Kornertrag des Fruchtwechsels.	Kornertrag der 3 F. W.	Der Fruchtwechsel mehr oder weniger Korn als die 3 F. W.
1	27,9	0,48	13,4	0,545	15,2	5,3	20,5	547	860	— 313
2	38,9	0,48	16,8	0,545	18,5	5,3	23,8	665	860	— 195
3	40,1	0,48	19,2	0,545	21,9	5,3	27,2	786	860	— 74
4	46,4	0,48	22,3	0,545	25,3	5,3	30,6	909	860	+ 49
5	52,9	0,48	25,4	0,545	28,8	5,3	34,1	1037	860	+ 177
6	59,5	0,48	28,6	0,545	-32,4	5,3	37,7	1166	860	+ 306

Wären wir also gleich gesichert, das Ziel unter diesen Verhältnissen und bei den vorausgesetzten Eigenschaften des Bodens nicht zu verfehlen, so ist dennoch der Weg nicht kurz, nicht ohne erhebliche Opfer zurücklegen. Es ist noch für das hier gewählte Beispiel sehr günstig, daß schon im System der Einschluß liegt, der die Erschöpfung vollständig deckt, während ein nicht unbeträchtlicher Zuschuß zur Unterstützung dient; unter welchen Umständen in der Rechnung gar kein Beharrungspunkt, und auf dem Felde die Grenze des möglichen Ertrages erreicht wird. Trotz dem fängt die Kornproduktion erst im 4ten Umlauf, also nach 12 Jahren, an, sich über die einer tief stehenden Dreifelderwirthschaft zu heben.

Man wird zwar im Laufe einer solchen Unternehmung alle äußern Hülfsmittel sammeln, um wenigstens den Boden in dem Grade zu bereichern, als die Sicherung des Klee's erfordert; man wird selbst durch augenblickliche Erhöhung der Thätigkeit die Ertragsfähigkeit zu steigern suchen, und dadurch allerdings sowohl den Verlust des Uebergangs vermindern, als auch letzteren selbst beschleunigen. Allein Hülfsmittel dieser Gattung können in einer vergleichenden Berechnung keine Aufnahme finden, weil die alte Form ihre Anwendung auch nicht versagt. Ein Unterschied in der Verwendung eines außerordentlichen Ersatzes für beide Systeme würde jedoch hervortreten. Im alten verwandelt er sich bald in Produkte, ohne eine weitere Spur zu hinterlassen; und das System sinkt wieder auf den früheren Beharrungspunkt, wie der Pendel in die Richtung der Schwere, hier hingegen, wo es, in der Bildung begriffen, dem höheren

Beharrungspunkte entgegenrückt, wird dieser Ersatz ein Kapital und beschleunigt den Fortschritt.

§. 128.

Wir haben größten Theils, als die späteren Erben des Bodens, den glücklichen Standpunkt der höchsten Ertragsfähigkeit verloren. Daher sind alle neueren Versuche in der Veränderung der Feldsysteme fast immer auf das Ziel gerichtet, den günstigsten Beharrungspunkt wieder zu gewinnen. Wir erreichen dasselbe entweder durch einen größeren Ersatz, oder durch eine geringere Erschöpfung, oder durch beides zugleich. Nur selten noch bietet die Wildniß ihre Schätze zur Erneuerung der gesunkenen Kräfte; denn sie ist entweder schon die sichere Eroberung des Ackerbau's geworden, oder wir treffen sie nur, als ein Denkmal des überschrittenen Gesetzes harmonischer Verhältnisse — arm, öde und verlassen.

Soll aber der höhere Ersatz aus den Erzeugnissen des Systems selbst hervorgehen, so müssen wir solche Früchte wählen, deren Erschöpfung im Verhältnisse zu dem Stoff, den sie zurückgeben, geringer ist, als es bei denen der Fall war, deren Stelle sie nun einnehmen. Begreiflich kann die Bewegung dann nur langsam seyn, und, sind die verdrängten oder beschränkten Früchte verkäuflicher Art, so geschehen die Fortschritte fast so lange auf Kosten des Geldertrages, bis die höhere Fruchtbarkeit der beschränkten Fläche die geringere Ertragsfähigkeit in einer weiteren Ausdehnung ersetzt.

Man hielt sehr oft, in Ermangelung einer leitenden Rechnung, dies Gleichgewicht für ein zu nahes Ziel, und weil sich nun das Füllhorn des Segens nicht gleich über die Fluren ergoß, so verleugnete man wieder die Wirkung eines glücklichen Erfolgs. War nun gar, in der Anlage des Ueberganges selbst, die Wahl mancher Früchte dem Boden nicht angemessen (vielleicht bloß wegen seiner noch zu geringen Fruchtbarkeit und weil das endlich Erreichbare schon als Mittel dienen sollte), oder war jene Beschränkung der Fläche plötzlich zu groß, so konnte dort ein wahrer Rückschritt geschehen seyn; hier der Lohn das Opfer nicht verdienen.

Wir sind bereits der Zeit entwachsen, wo der Name des Systems oder die Zahl der Feldabtheilungen der Wahlspruch der Parteien war, und huldigen schon dem höheren Gesetze eines Verhältnisses der Erschöpfung zum Ersatze, in Beziehung auf den günstigsten Beharrungspunkt.

Es ist jetzt unsere Aufgabe, eine Rechnungsform zu gründen, welche die Erfahrungen aufnehmen und unter richtige Verbindung stellen kann, um dann mit Hülfe dieser bekannten Größen die zusammengesetzteren Verhältnisse des Landbaues zu berechnen. Aber diese richtigen Größenbestimmungen, diese wirklichen Ausmessungen aller Elementarerscheinungen in Beziehung auf ihre Ursachen sind das große Werk einer erst beginnenden Arbeit; es ist die Statik, welche die Schule lehren wird.